



# VARIASI KARAKTER MORFOLOGI TANAMAN UWI (*Dioscorea alata* L.) DI KABUPATEN TUBAN DAN MALANG

Oleh :  
**NIMAS AYU KINASHI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**MALANG**

**2015**



# **VARIASI KARAKTER MORFOLOGI TANAMAN UWI (*Dioscorea alata* L.) DI KABUPATEN TUBAN DAN MALANG**

Oleh :

**NIMAS AYU KINASIH**  
115040201111157

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2015**



## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Oktober 2015

Nimas Ayu Kinasih



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi**  
(*Dioscorea alata* L.) Di Kabupaten Tuban dan Malang

Nama Mahasiswa : Nimas Ayu Kinasih

NIM : 115040201111157

Minat : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Pembimbing Utama,

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo  
NIP. 19510408 197903 2 001

Dr. Darmawan Saptadi, SP., MP.  
NIP. 19710708 200012 1 002

Diketahui,  
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :



## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS.  
NIP. 19570512 198503 2 001

Dr. Darmawan Saptadi, SP., MP.  
NIP. 19710708 200012 1 002

Penguji III

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo  
NIP. 19510408 197903 2 001

Ir. Arifin Noor Sugiharto, M. Sc., Ph. D.  
NIP. 19620417 198701 1 002

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**NIMAS AYU KINASIH, 115040201111157. Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.) Di Kabupaten Tuban dan Malang. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Darmawan Saptadi, SP., MP. sebagai Pembimbing Pendamping.**

---

Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.) merupakan salah satu umbi-umbian minor sumber karbohidrat yang cukup berpotensi sebagai alternatif pangan non-beras di masa datang. Saat ini uwi hampir dilupakan dan jarang ditemukan di Indonesia. Keragaman tanaman akan berkurang jika tanaman tersebut dibiarkan hilang, sedangkan uwi memiliki karakter morfologi yang sangat bervariasi. Berdasarkan hasil studi literatur dan survei pendahuluan menunjukkan masih ada tanaman uwi di Kabupaten Tuban dan Malang yang belum terkarakterisasi secara pasti. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengumpulan plasma nutfah melalui kegiatan eksplorasi dan karakterisasi morfologi uwi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi karakter morfologi dan hubungan kekerabatan tanaman uwi di Kabupaten Tuban dan Malang. Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat variasi karakter morfologi dan hubungan kekerabatan tanaman uwi di Kabupaten Tuban dan Malang.

Kegiatan eksplorasi dan karakterisasi morfologi tanaman uwi dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2015 di Kabupaten Tuban dan Malang. Analisa sifat fisika tanah dilaksanakan pada bulan Juni 2015 di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Uji kadar pati dilaksanakan pada bulan September 2015 di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS, termo-higrometer, pH meter tanah, kamera digital, cangkul, linggis, tali rafia, kantong plastik, karung sak, mistar, jangka sorong, meteran rol, timbangan digital, cutter, label, *Descriptor of Yam* (*Dioscorea* spp.) (IPGRI 1997), *RHS Colour Chart*, form ekologi, alat analisa tekstur tanah, *Munsell Soil Color Chart*, LRAP, alat uji kadar pati, dan alat tulis. Bahan digunakan antara lain sampel tanaman uwi, sampel tanah, sampel umbi Singkong Ketan, air, larutan kimia analisa tekstur tanah, larutan kimia uji kadar pati, dan *tissue*.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei serta wawancara kepada petani. Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain studi literatur dan survei pendahuluan, pengambilan data primer (persiapan alat, bahan, dan perijinan lokasi serta karakterisasi morfologi tanaman), dan pengambilan data sekunder (data ekologi, potensi tanaman, serta analisa sifat fisik tanah). Pengamatan tanaman dilakukan pada seluruh aksesori uwi yang ditemukan dengan 41 karakter morfologi. Data deskriptif lebih lanjut dianalisa dengan menggunakan



fungsi *similarity interval* pada program NTSyspc-2.20i hingga menghasilkan dendrogram untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar varian.

Berdasarkan hasil eksplorasi, uwi dapat ditemukan di Kecamatan Poncokusumo, Tajinan, Tumpang, Lawang, Wonosari, dan Jabung Kabupaten Malang. Di Kecamatan Bancar, Kerek, dan Semanding Kabupaten Tuban juga masih ditemukan tanaman uwi, bahkan hingga dibudidayakan secara luas. Berdasarkan hasil eksplorasi didapatkan 71 aksesi yang terdiri dari 12 varian uwi, antara lain Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Selat, Uwi Klelet, dan Uwi Randu. Hasil karakterisasi dapat diketahui bahwa setiap varian uwi memiliki karakter morfologi yang membedakan dengan varian yang lain. Karakter khusus yang menjadi penciri dapat terlihat dari warna sayap dan rigid, warna tangkai daun, bentuk daun, bentuk bulbil, warna daging bulbil, bentuk umbi, warna kulit dalam umbi, dan warna daging umbi.

Berdasarkan dendrogram dan nilai koefisien kekerabatan menjelaskan bahwa dari ke-12 varian uwi yang telah dikarakterisasi terbagi ke dalam dua kelompok besar, yaitu kelompok Uwi Selat dan kelompok uwi lain (Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Klelet, dan Uwi Randu). Dendrogram menunjukkan bahwa setiap varian uwi yang ditemukan memiliki jarak kekerabatan dengan koefisien 58-96%. Aksesi LG22 dan LG26 memiliki jarak kekerabatan paling dekat dengan koefisien 96%.

## SUMMARY

**NIMAS AYU KINASIH. 11504020111157. Morphological Character Variation of Yam (*Dioscorea alata* L.) in Tuban and Malang. Supervised by Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo as Main Supervisor and Dr. Darmawan Saptadi, SP., MP. as Co-supervisor.**

---

Yam (*Dioscorea alata* L.) is one of the minor tubers which is good as carbohydrates source and potential alternative to non-rice food in the future. Today the plants were almost forgotten and rare in Indonesia. Plant diversity will decrease if that plant is left to be gone, whereas yam has varied morphological characters. Based on literature study and preliminary survey, it is showed that there are yam in Tuban and Malang which not characterization definitely yet. Therefore, it is needed to collect germplasm through exploration activities and morphological characterization of yam. This research aimed to know the variation in morphological characters and genetic relationship of yam in Tuban and Malang. The hypothesis of this research was that there is variation in morphological characters and genetic relationship of yam in Tuban and Malang.

Exploration activities and morphological characterization of yam held from February to June 2015 in Tuban and Malang. Analysis of soil physical held at June 2015 in Soil Physical Laboratory, Agriculture Faculty, Brawijaya University. Analysis of starch level held at September 2015 in Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety, Agriculture Technology Faculty, Brawijaya University.

The tools used in this research include GPS, thermo-hygrometer, soil tester, digital camera, hoe, crowbar, raffia rope, plastic bags, sacks, ruler, caliper, meter roll, digital scales, cutter, labels, Descriptor of Yam (*Dioscorea* spp.) (IPGRI 1997), RHS Colour Chart, ecology sheets, tools of soil texture analysis, Munsell Soil Color Chart, LRAP, tools of starch level analysis, and stationery. The materials used include yam sample, soil samples, Singkong Ketan sampel, water, chemical solution of soil texture analysis, chemical solution of starch level analysis, and tissue.

The research method used is survey and interviews with farmers. Stage conducted in this research is the literature study and preliminary survey, primary data collection (preparation tools and materials, research location permission, and characterizing morphology), and secondary data collection (ecology data, potential plants, and soil physical analysis). Observation conducted on the entire accession yam found with 41 morphological characters. Descriptive data analyzed using the similarity interval function by NTSyspc-2.20i program to generate dendrogram to determine the genetic relationship between variant.

Based on exploration, yam can be found in Malang (Poncokusumo, Tajinan, Tumpang, Lawang, Wonosari, and Jabung). In Tuban (Bancar, Kerek, and Semanding) yam is also found, even yam had been cultivate on large a scale



here. Based on exploration, there found 71 accessions which comprises 12 variants of yam, such as Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Selat, Uwi Klelet, and Uwi Randu. The Result of characterization showed that every variant has morphology character which different from other variant. Special character it can be feature such as wing and rigid color, petiole color, leaf shape, aerial tuber shape, aerial tuber flesh color, tuber shape, tuber skin color at beneath the bark, and tuber flesh color.

Based on dendogram and coefficient similarity value explained that from 12 yam variant had characterization divided to two big groups, that is Uwi Selat group and other yam group (Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Klelet, and Uwi Randu). The dendogram showed that every variants of yam were found has close similarity distance with coefficient similarity value 58-96%. LG22 and LG26 accession has closest similarity distance with coefficient similarity value 96%.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul **“Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.) di Kabupaten Tuban dan Malang”** dengan baik dan tepat waktu.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Sukirman, ibu Supatmi, mbak Niken Sekarningrum, dan dik Hesti Aprilia Rachmawati atas doa, cinta, kasih sayang, partisipasi, dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo selaku pembimbing utama, Dr. Darmawan Saptadi, SP., MP. selaku pembimbing pendamping, Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS. selaku dosen pembahas, Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, serta Dr. Ir. Toto Himawan, SU. selaku dosen pembimbing akademik atas segala kesabaran, nasihat, arahan, dan bimbingannya kepada penulis.
3. Balai Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian (pak Priyo dan pak Supriyono), Balai Penyuluh Pertanian (pak Ndaru dan bu Hesti), Dinas Pertanian, perangkat desa, petani uwi, dan masyarakat Kabupaten Malang dan Tuban serta peneliti tanaman uwi UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI (bu Fauziah dan mas Trimanto) yang telah memberikan informasi, ilmu, dan pengalaman tentang tanaman uwi.
4. Sahabat pejuang skripsi (mbak Panca, mbak Nanik, Aziz, Dimas, Yogi, Zahro, dan Cici) atas segala pengalaman suka maupun duka selama penelitian dan nikmat jalan-jalan bersama semoga persahabatan kita tetap utuh.
5. Seluruh rekan eksplorasi pisang dan bambu Kabupaten Malang yang telah belajar, berbagi pengalaman, dan bersama menyelamatkan plasma nutfah di Indonesia
6. Sahabat AKAR, Aktivitas Anak Rimba (mas Edwin, mas Randy, mas Koper, mas Dhika, mas Santo, dan mas Paitu) atas bantuan, dukungan, dan kebersamaan menikmati alam di sela-sela penelitian.

7. Seluruh teman kost (D'Kost 21) atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

8. Seluruh dosen, karyawan, serta teman-teman (angkatan 2011) Jurusan Budidaya Tanaman, khususnya Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi penelitian ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan skripsi penelitian ini. Penulis berharap semoga skripsi penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Oktober 2015

Nimas Ayu Kinasih



## RIWAYAT HIDUP

Nimas Ayu Kinasih, lahir di Surabaya, 22 Agustus 1992. Putri kedua Bapak Ir. Sukirman dan Ibu Supatmiatun dari tiga bersaudara. Berdomisili di Perumahan Pondok Jati Blok S-59 RT. 23 RW. 06 Desa Jati, Kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 1999 hingga 2005 di SD Negeri Pucang I Sidoarjo, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Sidoarjo tahun 2005-2008. Pada tahun 2008-2011, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Gedangan-Sidoarjo. Pada tahun 2011, penulis menjadi bagian dari mahasiswa Strata-1 Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN Undangan. Program studi Agroekoteknologi minat Budidaya Pertanian laboratorium Pemuliaan Tanaman adalah pilihan yang terbaik bagi penulis.

Mimpi terbesar penulis adalah menjadi dosen dan seorang pengusaha. Dalam bidang akademik, penulis pernah bergabung dalam asisten mata kuliah Genetika Tanaman tahun ajaran 2012/2013, Pemuliaan Tanaman tahun ajaran 2012/2013, dan Bioteknologi Pertanian tahun ajaran 2013/2014. Semasa kuliah penulis aktif pada Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM-M) lolos didanai DIKTI Tahun 2014 dengan judul “*Global Respector* : Pembekalan Masyarakat Tepi Jalan Tol Sidoarjo Berbasis *Agroeconomics* dengan Konsep *Go Green*” sebagai direktur utama pada periode Februari – Juni 2014.

Penulis telah magang kerja di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI Pasuruan dalam bidang penelitian dengan judul “Studi Karakterisasi Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.) Di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI” selama tiga bulan pada tahun 2014. Selama magang kerja, penulis ikut berperan dalam penulisan makalah yang berjudul “Eksplorasi dan Karakterisasi *Dioscoreaceae* Berdasarkan Morfologi Umbi dan Tipe Granul Pati” dalam Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Flora Indonesia Kerjasama antara Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga dengan PT. Intiland Development Tbk. pada tanggal 18 Agustus 2014.



## DAFTAR ISI

Halaman

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>RINGKASAN .....</b>                                                   | <b>i</b>    |
| <b>SUMMARY .....</b>                                                     | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                              | <b>v</b>    |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                                               | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                  | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                               | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                             | <b>xii</b>  |
| <b>1. PENDAHULUAN.....</b>                                               | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                 | 1           |
| 1.2 Tujuan .....                                                         | 3           |
| 1.3 Hipotesis .....                                                      | 3           |
| <b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                          | <b>4</b>    |
| 2.1 Uwi ( <i>Dioscorea alata</i> L.) .....                               | 4           |
| 2.2 Morfologi Uwi .....                                                  | 8           |
| 2.3 Macam-macam Varietas Uwi .....                                       | 11          |
| 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Variasi Karakter Morfologi Uwi ..... | 14          |
| 2.5 Keragaman Genetik dan Persebaran Uwi .....                           | 19          |
| 2.6 Eksplorasi dan Karakterisasi .....                                   | 21          |
| 2.7 Profil Kabupaten Tuban dan Malang .....                              | 22          |
| 2.7.1 Kabupaten Tuban .....                                              | 22          |
| 2.7.2 Kabupaten Malang .....                                             | 24          |
| <b>3. BAHAN DAN METODE.....</b>                                          | <b>25</b>   |
| 3.1 Tempat dan Waktu .....                                               | 25          |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                                                 | 25          |
| 3.3 Metode Penelitian .....                                              | 26          |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian .....                                         | 27          |
| 3.4.1 Studi Literatur dan Survei Pendahuluan .....                       | 27          |
| 3.4.2 Pengambilan Data Primer .....                                      | 27          |
| 3.4.2.1 Persiapan Alat, Bahan, dan Perijinan Lokasi .....                | 27          |
| 3.4.2.2 Karakterisasi Morfologi Tanaman .....                            | 27          |
| 3.4.3 Pengambilan Data Sekunder .....                                    | 28          |
| 3.5 Pengamatan Penelitian .....                                          | 28          |
| 3.6 Analisa Data .....                                                   | 32          |
| <b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                      | <b>33</b>   |
| 4.1 Hasil .....                                                          | 33          |
| 4.1.1 Keadaan Umum Lokasi dan Persebaran Uwi .....                       | 33          |
| 4.1.2 Variasi Karakter Morfologi Uwi .....                               | 38          |

ix

## DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks                                                                             | Halaman |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Lokasi Pengamatan dan Pengambilan Data Uwi .....                                 | 25      |
| 2.    | Persebaran Uwi Berdasarkan Topografi di Kabupaten Tuban dan Malang .....         | 35      |
| 3.    | Jumlah Tanaman dan Persebaran Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang .....            | 37      |
| 4.    | Variasi Karakter Kualitatif antar Varian Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang ..... | 42      |
| 5.    | Rata-rata Karakter Kuantitatif Uwi Legi di Kabupaten Tuban dan Malang .....      | 48      |
| 6.    | Perbedaan Teknik Budidaya Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang .....                | 58      |
| 7.    | Persentase Kadar Pati Uwi dan Singkong .....                                     | 64      |
| 8.    | Manfaat, Kelebihan, dan Kekurangan Masing-masing Varian Uwi .....                | 65      |



## DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Teks                                                                                                         | Halaman |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Gejala Dormansi Uwi .....                                                                                    | 7       |
| 2.    | Bunga Uwi .....                                                                                              | 8       |
| 3.    | Variasi Bentuk Daun Uwi .....                                                                                | 9       |
| 4.    | Akar dan Batang Uwi .....                                                                                    | 10      |
| 5.    | Variasi Bentuk Umbi Uwi .....                                                                                | 10      |
| 6.    | Variasi Bentuk Bulbil Uwi .....                                                                              | 11      |
| 7.    | Varietas Uwi Tihang .....                                                                                    | 11      |
| 8.    | Sub Tipe Uwi Kelapa I .....                                                                                  | 12      |
| 9.    | Sub Tipe Uwi Kelapa II .....                                                                                 | 12      |
| 10.   | Sub Tipe Uwi Kelapa III .....                                                                                | 13      |
| 11.   | Variasi Karakter Morfologi Umbi Uwi yang Ditemukan<br>pada Lokasi Berbeda .....                              | 16      |
| 12.   | Warna Sayap dan Rigid Uwi .....                                                                              | 39      |
| 13.   | Warna Tangkai Daun Uwi .....                                                                                 | 40      |
| 14.   | Bentuk Daun Uwi .....                                                                                        | 40      |
| 15.   | Bentuk Umbi Uwi .....                                                                                        | 41      |
| 16.   | Warna Kulit Dalam dan Daging Umbi Uwi .....                                                                  | 41      |
| 17.   | Dendogram Jarak Kekerabatan Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang<br>Berdasarkan Karakter Morfologi .....        | 54      |
| 18.   | Dendogram Jarak Kekerabatan Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang<br>Berdasarkan Karakter Morfologi Batang ..... | 55      |
| 19.   | Dendogram Jarak Kekerabatan Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang<br>Berdasarkan Karakter Morfologi Daun .....   | 56      |
| 20.   | Dendogram Jarak Kekerabatan Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang<br>Berdasarkan Karakter Morfologi Umbi .....   | 57      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Teks                                                    | Halaman |
|-------|---------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Form Ekologi Pertanaman Uwi .....                       | 86      |
| 2.    | Prosedur Analisa Sifat Fisik Tanah .....                | 99      |
| 3.    | Form Analisa Sifat Fisik Tanah .....                    | 105     |
| 4.    | Dokumentasi Karakter Morfologi Uwi .....                | 109     |
| 5.    | Form Karakterisasi Morfologi Uwi .....                  | 123     |
| 6.    | Prosedur Uji Kadar Pati dengan Metode Luff School ..... | 147     |
| 7.    | Kuisiner Petani dan Budidaya Uwi .....                  | 148     |
| 8.    | Denah Lokasi Pengamatan dan Pengambilan Data Uwi .....  | 149     |



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketersediaan bahan pangan sumber karbohidrat sampai saat ini sangat bergantung pada beras (Hasan, 2010). Perlu disadari bahwa suatu saat akan terjadi fluktuasi produksi padi seperti yang terjadi di Jawa Timur. Pada tahun 2011, produksi padi di Jawa Timur mencapai 10.576.543 ton, kemudian meningkat hingga 12.198.707 ton pada tahun 2012, selanjutnya mengalami penurunan menjadi 12.049.342 ton pada tahun 2013 (Badan Pusat Statistik, 2014). Salah satu penyebab terjadi fluktuasi produksi tanaman padi adalah semakin sempit luas sawah yang produktif akibat pertambahan jumlah penduduk. Hasan (2010) juga menjelaskan bahwa sudah sangat terbatas areal sawah akibat kepadatan penduduk di pulau Jawa yang semakin meningkat sehingga perlu membuka lahan baru untuk pemukiman dan perkembangan industri. Oleh sebab itu, diperlukan strategi dalam pemanfaatan tanaman pangan non-beras yang berpotensi menunjang ketahanan pangan, baik yang berpotensi sebagai pengganti maupun tambahan pangan.

Masih banyak jenis tanaman yang belum dikenal dan belum dikembangkan potensinya, sebagai contoh adalah *Dioscorea*. *Dioscorea* termasuk suku Dioscoreaceae yang terdiri atas 600 jenis. Terdapat enam jenis *Dioscorea* (*Dioscorea alata* L., *Dioscorea rotundata* (L.) Poir., *Dioscorea cayenensis* Lam., *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk., *Dioscorea bulbifera* L., dan *Dioscorea trifida* L.) yang dianggap sebagai jenis utama di daerah tropis dan tercatat sekitar 95% atau lebih jenis tersebut dikonsumsi di daerah tropis (Martin and Degras, 1978). Uwi (*Dioscorea alata* L.) merupakan salah satu umbi-umbian minor sumber karbohidrat yang bernutrisi tinggi, cukup potensial, dan strategis sebagai alternatif pangan non-beras di masa datang. Kandungan nutrisi per 100 gram umbi segar antara lain 70 g air; 1,1-2,8 g protein; 0,1-0,3 g lemak; 28,5 g karbohidrat (28 g pati dan 0,5 g gula); 0,6-1,4 g serat; 0,7-2,1 g abu; 0,18 mg vitamin A; 0,09 g vitamin B1; 0,03 mg vitamin B2; dan 5-28 mg vitamin C (Flach and Rumawas, 1996).

*Dioscorea* telah digunakan sebagai bahan pangan tambahan beras di musim kemarau secara tradisional oleh petani di Jawa pada masa lalu. Tanaman tersebut jarang ditemukan dan hanya terdiri dari populasi kecil saat ini karena



hampir dilupakan masyarakat Indonesia sehingga menjadi tanaman minor. Hal ini terjadi karena semakin sedikit masyarakat yang masih menanam uwi (Fauziah *et al.*, 2014<sup>6</sup>). Berdasarkan beberapa hasil penelitian menjelaskan bahwa semakin sedikit masyarakat yang menanam uwi disebabkan karena masyarakat belum mengenal dan mengetahui potensi tanaman uwi. Hingga saat ini, pemanfaatan uwi hanya dikonsumsi dengan cara direbus saja, sedangkan uwi dapat dijadikan suatu produk makanan yang bernilai gizi tinggi. Usaha pemanfaatan uwi belum banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Uwi juga dapat menggantikan posisi tepung terigu sebagai bahan pembuatan roti dan mie yang mayoritas digemari masyarakat Indonesia, memiliki rasa enak, dan beberapa varietas uwi bermanfaat untuk kesehatan karena mengandung diosgenin sebagai bahan baku obat steroid (Budoyo, 2010).

Jika populasi tanaman uwi dibiarkan hilang seiring jaman yang semakin berkembang, maka keragaman tanaman akan berkurang dan dikhawatirkan terjadi kelangkaan di alam, sedangkan keragaman plasma nutfah merupakan sumber genetik dalam seleksi dan perbaikan sifat tanaman yang mendukung kegiatan pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas unggul.

Berdasarkan hasil studi literatur menunjukkan bahwa Kabupaten Tuban (Rahmawati, 2012) dan Malang merupakan daerah persebaran tanaman uwi. Kedua kabupaten memiliki kondisi lingkungan yang berbeda. Kabupaten Malang dipilih untuk mewakili persebaran uwi di dataran tinggi, sedangkan Kabupaten Tuban dipilih untuk mewakili persebaran uwi di dataran rendah. Berdasarkan survei pemasaran di Kabupaten Blitar dan Tuban juga menunjukkan bahwa seluruh umbi merupakan hasil panen dari Kabupaten Malang dan Tuban. Berdasarkan hasil survei pendahuluan terbukti bahwa terdapat tanaman uwi di kedua kabupaten. Sebagian besar masyarakat di Kecamatan Kerek dan Bancar, Kabupaten Tuban membudidayakan uwi secara besar di pekarangan dan tegal.

Informasi tersebut didukung dengan data eksplorasi tanaman uwi oleh UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPTI tentang variasi karakter morfologi tanaman uwi di empat kecamatan pada Kabupaten Malang (Fauziah, 2013), sedangkan tanaman uwi dari berbagai kecamatan yang lain belum terkarakterisasi secara pasti. Informasi agronomis, karakteristik fisiologi,



3  
morfologi, dan genetika tanaman uwi yang bermanfaat dalam kegiatan pemuliaan dan budidaya tanaman juga masih sangat terbatas (O'Sullivan, 2010). Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengumpulan plasma nutfah dengan cara menginventarisasi keragaman uwi melalui kegiatan eksplorasi dan mengidentifikasi karakter morfologi untuk mengetahui keragaman dan hubungan kekerabatan tanaman uwi yang ada di Kabupaten Tuban dan Malang.

### 1.2 Tujuan

Mengetahui variasi karakter morfologi dan hubungan kekerabatan tanaman uwi (*Dioscorea alata* L.) di Kabupaten Tuban dan Malang.

### 1.3 Hipotesis

Terdapat variasi karakter morfologi dan hubungan kekerabatan tanaman uwi (*Dioscorea alata* L.) di Kabupaten Tuban dan Malang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Uwi (*Dioscorea alata* L.)

*Dioscorea* adalah salah satu genus anggota famili Dioscoreaceae yang paling besar, dari ordo Liliales, kelas Monocotyledoneae, sub divisio Angiospermae, dan division Spermatophyta (Tjitrosoepomo, 2002). *Dioscorea* berasal dari daratan Asia dan menyebar ke Asia Tenggara, India, Semenanjung Malaya, dan Kepulauan Pasifik. Ada spesies *Dioscorea* yang telah dibudidayakan, umbinya dapat dimakan, dan sering ditemukan di Indonesia, antara lain *Dioscorea alata* (uwi), *Dioscorea hispida* (gadung), *Dioscorea esculenta* (gembili), *Dioscorea bulbifera* (gembolo), *Dioscorea pentaphylla*, *Dioscorea cayenensis*, dan *Dioscorea rotundata* (Purnomo et al., 2012).

*Dioscorea alata* merupakan salah satu jenis *Dioscorea* yang memiliki nama lain *Dioscorea globosa* Roxb, *Dioscorea purpurea* Roxb, *Dioscorea vulgaris* Miquel. Dalam bahasa Inggris, tanaman tersebut disebut *greater yam*, *water yam*, dan *ten-months yam*. *Dioscorea alata* memiliki nama daerah antara lain huwi (Sunda), uwi (Jawa), lame (Sulawesi), obi (Madura), dan lutu (Kepulauan Maluku). Masyarakat Malaysia menyebut tanaman tersebut dengan ubi kipas, pokok ubi, dan ubi tiyang; Papua Nugini menyebut tanaman ini yam tru (Pidgin), nyaing (Yatmei), dan kolpur (Melba); Filipina menyebut tanaman ini ubi (umum) dan kinampay (Bisaya); Kamboja menyebut tanaman ini dâmlong chiem moan dan dâmlong phluk; Laos menyebut tanaman ini man hliemx; Thailand menyebut tanaman ini man-liam (utara), man-sao (pusat), dan man-thu (selatan); serta Vietnam menyebut tanaman ini cur casi, cur mowx, dan khoai vajc. Uwi memiliki varietas lokal yang lebih banyak daripada spesies lain (Flach and Rumawas, 1996).

Uwi merupakan tanaman tropis berbentuk perdu dengan batang memanjat (*climber*) dan menghasilkan umbi akar serta mempunyai keunggulan spesifik antara lain toleran terhadap naungan, relatif toleran terhadap kekeringan, umbi uwi dapat disimpan dalam waktu lama setelah panen, memiliki musim tanam yang lebih pendek dari spesies lain, toleran terhadap tanah basah, toleran terhadap suhu rendah, memiliki daya adaptasi yang luas dari segi ketinggian tempat dan batas astronomi, tahan terhadap penyakit tanah (*soilborn*), dapat meremobilisasi nutrisi



tanah ketika tanah miskin nutrisi, tetapi rentan terhadap keracunan aluminium di dalam tanah dan penyakit daun terutama antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporioides* (O'Sullivan, 2010). Menurut Flach and Rumawas (1996), sebagian besar uwi tumbuh pada dataran rendah, bahkan hingga 2.500 m dpl, seperti kasus di India. Uwi tumbuh pada daerah yang memiliki curah hujan 1.000-1.500 mm/tahun yang terjadi  $\pm$  6-7 bulan.

Tanaman uwi memerlukan kondisi tanah yang gembur dan tidak banyak memerlukan air bila dibandingkan dengan tanaman pangan lain yang memerlukan kondisi tanah dan lingkungan khusus agar dapat tumbuh dan memproduksi hasil yang baik. Tanaman uwi dapat tumbuh di tanah yang kurang zat hara seperti lahan bera atau tidak produktif dapat ditanami uwi (Budoyo, 2010). Tanaman tersebut memiliki potensi produksi mencapai 35 ton.ha<sup>-1</sup> dengan berat 5-10 kg per umbi. Daya simpan umbi sangat lama hingga delapan bulan setelah panen dan memiliki kandungan antosianin. Uwi menjadi sumber pangan alternatif karena dua alasan yaitu terdapat persaingan produksi benih biji-bijian dan minyak untuk produksi bahan energi (*biofuel*) serta untuk industri peternakan (Purnomo *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Walokosari, Setyantoro, dan Sulistiono (2012), uwi di Kabupaten Blitar umum dibudidayakan di lahan lebak dengan pola monokultur atau tumpangsari dengan tanaman padi, jagung, cabai, dan terung. Uwi tidak terendam air dan menghendaki kondisi tanah gembur. Penanaman dilakukan di guludan atau surjan pada saat air menjelang surut di musim kemarau. Bibit uwi dalam bentuk umbi yang dipotong-potong pada semua bagian yaitu pangkal, tengah, dan ujung. Makin besar potongan umbi, maka makin besar pula hasil umbi. Bibit disemai pada persemaian dan jika telah muncul tunas baru ditanam di lahan. Penanaman dilakukan pada bulan Mei-Juli dan panen pada bulan Oktober-Desember. Umbi dipanen bila daun dan batang mulai mengering.

Flach dan Rumawas (1996) menjelaskan bahwa umbi kecil dapat dijadikan sebagai bibit dengan cara dipotong-potong 50-500 g, kemudian ditanam di gundukan, punggung bukit, atau lahan datar. Tumpangsari adalah praktek pertanian yang paling umum dengan menanam jenis tanaman lain di antara tanaman uwi dengan jarak antar baris 50-100 cm. Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman uwi dapat menurunkan hasil panen. Oleh sebab itu, diperlukan



penyiangan 3-4 kali selama musim. Sebagian besar budidaya uwi di Asia Tenggara dilakukan secara manual pada lahan tanpa irigasi, mekanisasi, atau pupuk. Secara umum, *Dioscorea* ditanam pada lahan kosong setelah panen tanaman hortikultura. Panen dapat dilakukan 7-10 bulan setelah tanam.

*Dioscorea* terdiri dari dua tipe, yaitu tahunan (*perennial*) dan semusim (*annual*). Umbi *Dioscorea* tipe musiman dapat dimakan dan dikenal dengan sebutan *yam* (Tjondronegoro, 1991). Tipe *Dioscorea* yang termasuk ke dalam tanaman semusim, contoh antara lain *Dioscorea alata* L., *Dioscorea rotundata* L.; *Dioscorea cayenensis* Lam.; *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkl; *Dioscorea bulbifera* L.; dan *Dioscorea trifida* L. Kemungkinan 60 spesies *Dioscorea* memiliki umbi yang dapat dimakan dan 10 spesies di antaranya telah dibudidayakan. Beberapa tidak berbahaya dan berguna, namun ada juga yang beracun dan tidak diminati atau hanya digunakan sebagai obat. Meskipun demikian, sudah banyak teknik yang dikembangkan untuk mendetoksifikasi beberapa spesies yang beracun (Martin and Degras, 1978).

Uwi merupakan salah satu umbi-umbian yang paling digemari karena memiliki rasa yang enak dan dapat dijadikan tepung untuk diolah menjadi berbagai produk makanan olahan (Budoyo, 2010). Sampai saat ini pemanfaatan uwi di Indonesia masih terbatas pada pengolahan yang sederhana sebagai makanan selingan dalam bentuk uwi rebus, uwi kukus, uwi bakar, uwi goreng, atau keripik uwi, tetapi di daerah tertentu bila persediaan pangan menipis dan pada saat musim paceklik, uwi menjadi bahan makanan pengganti yang penting.

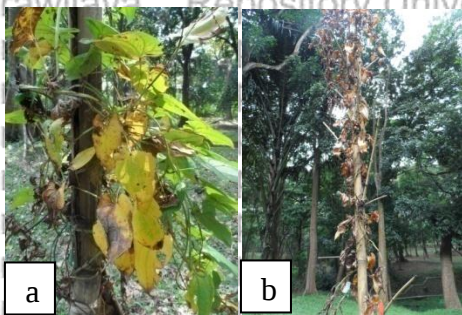
*Food and Agriculture Organization* (FAO) pada tahun 1989 merumuskan komposisi pangan ideal yang terdiri dari 57-68% karbohidrat, 10-13% protein, dan 20-30% lemak sebagai upaya mengoperasionalkan konsep diversifikasi konsumsi pangan. Kemudian rumusan ini diimplementasikan dalam bentuk energi dari sembilan kelompok bahan pangan, termasuk umbi-umbian yang dikenal dengan istilah Pola Pangan Harapan (PPH). Sesuai konsep PPH, diversifikasi pangan tercapai pada saat skor PPH 100% (Ariyani, 2004) dalam Budiningsih (2009), namun umbi-umbian masih mencapai skor PPH 60% dengan capaian energi hanya 35,9% (Susenas, 2007) dalam Budiningsih (2009). Seluruh



komoditas yang dikonsumsi diprioritaskan produksi yang berbasis sumberdaya lokal.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman uwi digolongkan menjadi 4 fase. Tahap pertama meliputi 0-6 minggu setelah bertunas yang ditandai dengan akar tumbuh luas dan pertumbuhan sulur tanaman, tetapi penambahan daun sangat terbatas. Tahap kedua berlangsung selama 6-12 minggu setelah bertunas yang ditandai dengan pertumbuhan terbatas pada akar, penambahan tunas, pertumbuhan daun, dan awal pembentukan umbi. Fase ketiga yang berlangsung sampai akhir musim ditandai dengan pembesaran umbi dan pendewasaan. Akar dan pertumbuhan tunas sangat terbatas dalam fase ini. Periode pertumbuhan terjadi selama 8-10 bulan. Fase keempat terjadi penuaan dan mati kembali dan umbi memasuki masa dorman yang berlangsung selama 2-4 bulan sebelum tumbuh lagi, namun dapat dipatahkan dengan pemberian etilena klorohidrin (Flach and Rumawas, 1996).

Masing-masing jenis *Dioscorea* memiliki masa dormansi yang berbeda-beda dari bulan Juli hingga Oktober, namun sebagian besar membutuhkan waktu 3-4 bulan. Masa dormansi tersebut terjadi pada musim kemarau. Sebagian besar *Dioscorea hispida* dan *Dioscorea alata* memasuki masa dormansi pada bulan Juni, tetapi Uwi Perti dan Uwi Lajer telah memasuki masa dormansi lebih dahulu pada bulan Mei (Fauziah *et al*, 2014<sup>a</sup>). Gejala dormansi tanaman uwi antara lain daun menguning, kering, mengerut seperti terbakar hingga tajuk tanaman mati seperti yang terlihat pada Gambar 1 (Kinasih, 2014). Setelah melewati masa dormansi, *Dioscorea* akan mengalami pecah dormansi. Waktu pecah dormansi dipengaruhi oleh faktor lingkungan (kelembaban dan suhu) dan aktivitas metabolisme umbi.



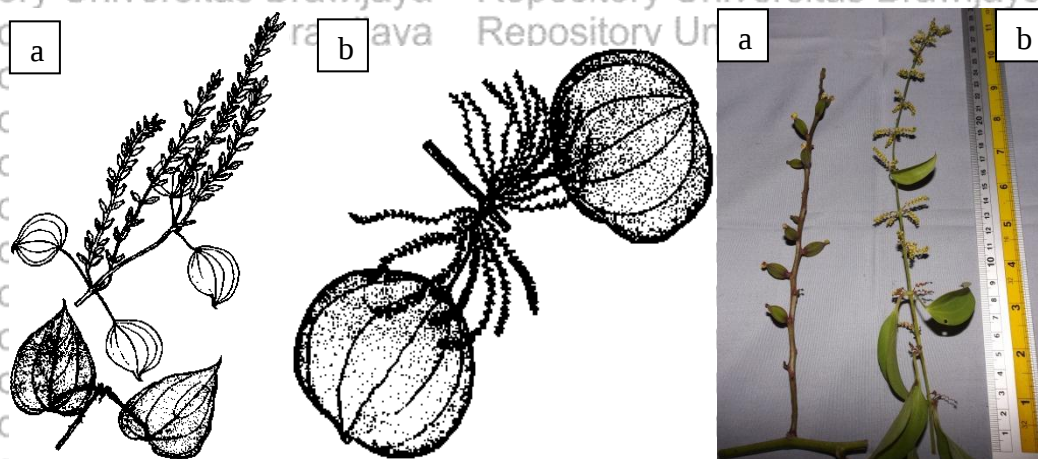
Gambar 1. Gejala Dormansi Uwi 50% (a) dan 100% (b) (Kinasih, 2014)



## 2.2 Morfologi Uwi

Uwi merupakan tanaman dioecious yaitu bunga jantan dan bunga betina terdapat pada tanaman yang berbeda sehingga satu tanaman uwi mungkin jantan, betina, atau steril. Tanaman betina cenderung menghasilkan umbi lebih sedikit, sehingga jarang dibudidayakan. Kegiatan pemuliaan uwi menjadi terkendala tidak hanya karena beberapa tanaman betina yang tidak cocok, banyak tanaman dengan sifat yang diinginkan tidak berbunga sama sekali, terdapat ploidi ganda, dan perbedaan waktu pembungaan antar genotif (O'Sullivan, 2010). Bentuk bunga seperti bulir kecil berwarna putih kekuningan atau hijau pucat. Bunga jantan berwarna kuning atau kehijauan, cabang aksial bunga sampai 30 cm, tersusun secara zigzag, berbulir tidak rapat, berspike 1-2 secara bersama-sama. Bunga betina berwarna kuning, cabang aksial bunga sampai 60 cm, dan berbulir rapat (Gambar 2).

Masa pembungaan terjadi pada bulan Mei–Juni. Kebanyakan dari jenis *Dioscorea* jarang berbunga. Jika berbuah, maka biji sering dalam keadaan steril. Biji berbentuk pipih membulat dan bersayap. Buah uwi berbentuk kapsul elips kering, bersayap tiga, berukuran 2,5 x 3,5 cm (Flach and Rumawas, 1996). Backer and Brink (1980) menjelaskan bahwa bunga jantan uwi memiliki 6 benang sari. Bunga betina uwi tersusun sederhana dan berjumbai.

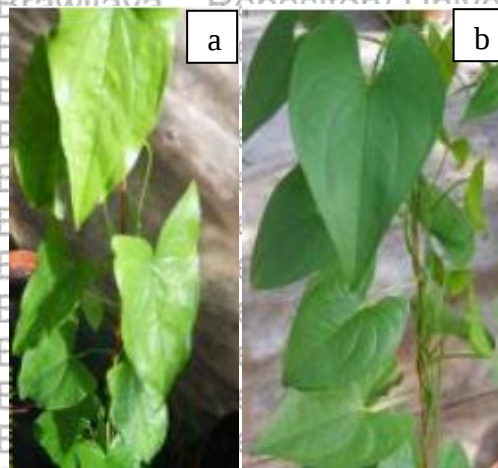


Gambar 2. Bunga Uwi Betina (a) dan Jantan (b)  
(Maundu, Ngugi, and Kabuye, 1999)

Daun uwi merupakan daun tunggal, bertulang daun melengkung (7-9 tulang daun), berwarna hijau terang atau keunguan, helai daun berbentuk bulat telur dengan pangkal berbentuk jantung dan ujung meruncing panjang (Gambar



3). Bentuk dan ukuran sangat bervariasi, baik antar individu dalam satu jenis maupun antar bagian dalam satu tanaman. Ukuran daun berkisar antara 20 x 13 cm. Daun pada bagian dasar tersusun saling berselang, tetapi daun bagian atas tersusun saling berhadapan. Pada pangkal tangkai daun terdapat sayap yang berwarna ungu (Flach and Rumawas, 1996). Tanaman uwi memiliki tangkai daun dengan panjang 3-18 cm (Backer and Brink, 1980).



Gambar 3. Variasi Bentuk Daun Uwi *Sagittate* (a) dan *Cordate* (b) (Norman, Tongoon, and Shanahan, 2011)

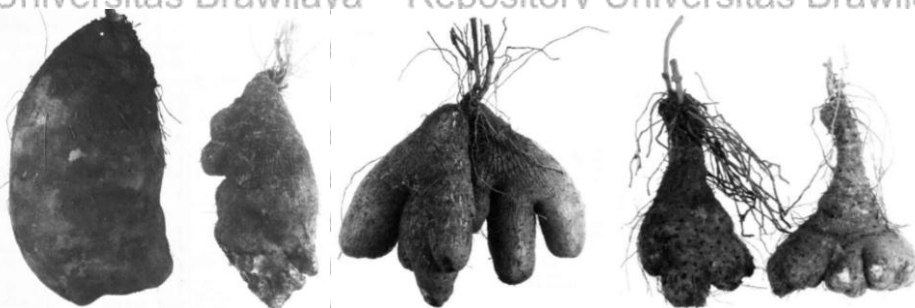
Batang tumbuh merambat ke atas hingga mencapai 10 meter dan melilit benda penyangga di sekitar tanaman (Tjondronegoro, 1991) (Gambar 4). Uwi memiliki batang dengan lebar 0,5-2 mm dan mudah patah (Backer and Brink, 1980). Batang tanaman uwi melilit ke arah kanan atau berlawanan dengan arah jarum jam yang menandakan tanaman tidak beracun. Uwi memiliki batang bersudut atau bersayap empat, berigid nyata, berwarna hijau atau hijau keunguan, dan sering tumbuh bulbil di ketiak daun. Tanaman tersebut ada yang berbulu atau tidak berbulu, tidak berbulu, ada yang kasar atau berbintik di bagian dasar. Uwi memiliki perakaran serabut (Budoyo, 2010). Perakaran tanaman uwi tergolong dangkal. Sebagian besar akar uwi terletak 1 m di bawah permukaan tanah (Flach and Rumawas, 1996). Dalam penelitian O'Sullivan (2010), akar uwi memiliki jangkauan sangat panjang hingga melebihi 3-5 m dalam menyerap nutrisi di dalam tanah.



Gambar 4. Akar dan Batang Uwi (Williams, 2010)

Umbi uwi sering ditemukan pada kedalaman 1,5 m di bawah permukaan tanah. Secara umum, tanaman uwi menghasilkan satu umbi besar tiap pohon. Uwi mempunyai umbi di dalam tanah dengan bentuk, ukuran, dan warna daging yang beragam sebagai organ penyimpan cadangan makanan. Bentuk umbi beragam, antara lain silinder atau *clavate*, bulat, gemuk dan pendek, piramid, berlekuk-lekuk, melengkung, bercabang atau menjari (Gambar 5). Berat umbi uwi berkisar antara 5-10 kg per umbi. Tetapi ada yang mencapai berat hingga 60 kg per umbi (Flach and Rumawas, 1996).

Kulit umbi bagian luar berwarna cokelat atau cokelat kehitaman dengan permukaan kasar dan ditumbuhi oleh serabut akar yang pendek dan kasar dalam jumlah bervariasi dan tersebar tidak merata. Sebagian besar umbi uwi mempunyai lapisan tipis yang keras di bawah kulit umbi. Daging umbi berwarna putih, krem, atau keunguan (sebagian atau seluruh daging umbi). Nama lokal diberikan masyarakat berdasarkan karakter yang tampak pada umbi, baik dari bentuk dan warna umbi (Flach and Rumawas, 1996).



Gambar 5. Variasi Bentuk Umbi Uwi (Martin, 1976)



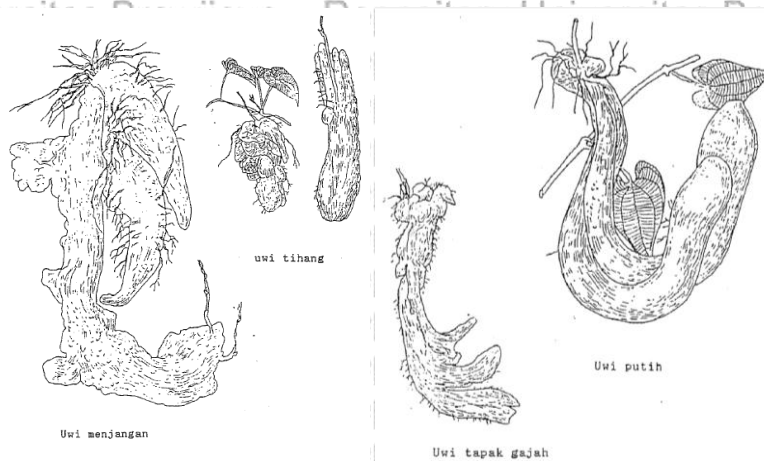
Selain membentuk umbi di dalam tanah, uwi juga membentuk umbi batang yang menggantung pada ketiak daun dan berukuran lebih kecil dari umbi di dalam tanah. Umbi tersebut merupakan umbi gantung atau bulbil yang memiliki rasa lebih enak dibandingkan umbi tanah. Bulbil memiliki bentuk yang beragam sesuai varietas seperti Gambar 6 (Flach and Rumawas, 1996).



Gambar 6. Variasi Bentuk Bulbil Uwi (Martin, 1976)

### 2.3 Macam-macam Varietas Uwi

Tanaman uwi memiliki beragam varian. Ochse (1977) dalam Rostiawati (1990) menggolongkan uwi menjadi dua golongan besar, yaitu tipe uwi tihang dan uwi kelapa. Uwi tihang memiliki tinggi batang mencapai 10-25 m, batang sangat kuat, bersayap lebar, diameter  $\pm 1$  cm. Daun uwi tihang lebar. Bentuk umbi panjang tak teratur, bercabang-cabang, tertanam dalam, dan panjang umbi dapat mencapai 50-150 cm. Varietas uwi tihang antara lain Uwi Tihang, Uwi Bajul, Uwi Putih, Uwi Jaran, Uwi Menjangan, dan Uwi Tapak Gajah seperti Gambar 7.

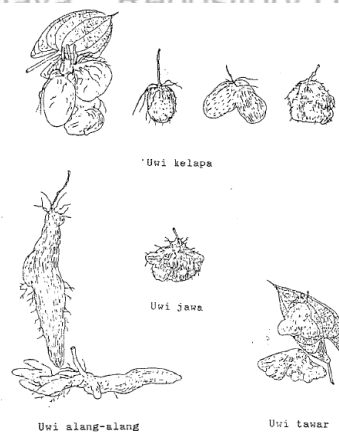


Gambar 7. Varietas Uwi Tihang



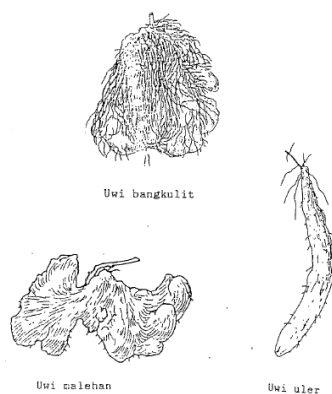
Uwi kelapa memiliki tinggi batang 2-5 m, batang kecil bersayap pendek, diameter 0,3-0,5 cm. Daun uwi kelapa kecil dan lebat. Bentuk umbi lebih teratur, yaitu bulat, bulat telur, bulat panjang, bulat tidak teratur seperti kipas. Umbi tertanam dangkal, panjang umbi 10-40 cm dan lebar 10-80 cm. Menurut warna umbi, tipe uwi kelapa dibagi menjadi tiga sub tipe, yaitu sub tipe uwi kelapa I, II, dan III (Ochse, 1977 *dalam* Rostiawati (1990)).

Sub tipe uwi kelapa I, daging umbi berwarna putih atau putih kekuningan dan kulit dalam berwarna putih, putih kekuningan, atau merah daging. Varietas uwi kelapa I antara lain Uwi Kelapa, Uwi Jawa, Uwi Tawar, dan Uwi Alang-alang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 (Ochse, 1977 *dalam* Rostiawati (1990)).



Gambar 8. Sub Tipe Uwi Kelapa I

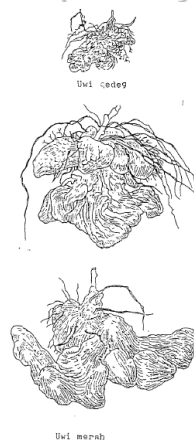
Sub tipe uwi kelapa II memiliki daging umbi berwarna putih atau putih kekuningan dan kulit dalam berwarna ungu tua atau merah. Varietas uwi kelapa II antara lain Uwi Malehan, Uwi Bangkulit, dan Uwi Uler yang dapat dilihat pada Gambar 9 (Ochse, 1977 *dalam* Rostiawati (1990)).



Gambar 9. Sub Tipe Uwi Kelapa II



Sedangkan sub tipe uwi kelapa III memiliki daging umbi serta kulit dalam berwarna merah tua atau ungu. Varietas uwi kelapa II antara lain Uwi Ireng, Uwi Merah, dan Uwi Gedeg yang dapat dilihat pada Gambar 10 (Ochse, 1977 dalam Rostiawati (1990)).



Gambar 10. Sub Tipe Uwi Kelapa III

Flach and Rumawas (1996) menjelaskan bahwa terdapat beberapa kelompok varietas yang relevan ditemukan di Asia Tenggara antara lain sebagai berikut.

1. *Purple Compact* (varietas Morado, Vino Violet, dan Kinampay) dari Filipina memiliki kandungan antosianin tinggi terutama di tangkai daun, perkembangan tanaman baik, sayap acak, umbi pendek dengan daging umbi dan korteks berwarna.
2. *Primitive Purple* (varietas Buster, Kiubu, dan Aupik) dari Papua Nugini memiliki kandungan antosianin tinggi di daun, daun dan tangkai daun pendek, umbi tidak bercabang dengan korteks berwarna merah dan daging umbi berwarna ungu.
3. *Primitive Green* (varietas Masi, Lanswa, dan Suabab) dari Papua Nugini dan Indonesia memiliki daun berwarna hijau muda dan tidak mengandung antosianin, umbi panjang dengan leher menonjol, korteks dan daging umbi berwarna sangat putih.
4. *Compact* (varietas Uhbisi, Toma, dan Kabusak) dari Papua Nugini dan Filipina memiliki antosianin di daun, umbi pendek dan agak lebar dengan korteks dan daging umbi sedikit berwarna.

5. *Poor White* (varietas Baron, Toa, dan Goarmago) dari Papua Nugini dan India memiliki umbi bersoliter dengan korteks berwarna, tetapi daging umbi keputihan.

## 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Variasi Karakter Morfologi Uwi

Dalam suatu populasi, perbedaan-perbedaan pada sejumlah individu selalu dijumpai. Pada program pemuliaan, variasi dan identifikasi merupakan kunci keberhasilan, tetapi dapat pula menyebabkan keputusan dan kegagalan. Secara teoritis berdasarkan penyebabnya, variasi dalam sistem biologi dapat dibagi dalam dua kategori. Yang pertama adalah variasi yang disebabkan oleh pewarisan sifat atau pewarisan genetik. Yang kedua adalah variasi yang disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan (Welsh and Moge, 1991). Karakter yang muncul dari suatu tanaman (P) merupakan hasil dari genetik (G) dan lingkungan (E), yaitu  $P = G + E$ . Penampilan suatu tanaman ditentukan oleh faktor genetik, lingkungan, dan interaksi antar keduanya (Syukur, Sujiprihati, dan Yunianti, 2012).

Dari uraian tersebut, perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman dan harus diperhatikan. Program genetik (suatu untai susunan genetik yang akan diekspresikan pada suatu fase atau keseluruhan fase pertumbuhan) yang berbeda dapat diekspresikan pada berbagai sifat tanaman, baik bentuk dan fungsi tanaman sehingga dapat menghasilkan keragaman pertumbuhan tanaman. Keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan susunan genetik selalu mungkin terjadi sekalipun bahan tanam berasal dari jenis tanaman yang sama. Perlu diingat bahwa tidak selalu seluruh susunan genetik yang berbeda diekspresikan atau hanya diekspresikan sebagian, sehingga mengakibatkan hanya sedikit perubahan penampilan tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).

Faktor lingkungan yang dapat memberikan pengaruh besar terhadap fenotip dapat dibagi menjadi dua antara lain pengaruh faktor luar (suhu, sinar, gizi, dan hubungan dengan induk) serta pengaruh faktor dalam (umur, jenis kelamin, substrat, hormon, dan fenokopi) (Crowder, 1997). Faktor lingkungan menurut ruang dibagi menjadi dua yaitu faktor lingkungan di atas tanah dan dalam tanah (*edaphic factor*). Faktor lingkungan di atas tanah secara umum sulit



dikendalikan antara lain iklim, radiasi matahari, temperatur, kelembaban, dan lain-lain. Faktor lingkungan di dalam tanah dapat dikendalikan antara lain kemasaman, aerasi, kandungan unsur kimia, dan lain-lain. Unsur-unsur penyusun lingkungan tersebut sering terdapat dalam kuantitas yang bervariasi dari satu tempat ke tempat lain dan dari waktu ke waktu, sehingga lingkungan merupakan faktor potensial sebagai penyebab keragaman penampilan tanaman di lapangan (Sitompul dan Guritno, 1995).

Jika ditemukan dua tanaman memiliki genotip yang sama dari tetua dan berasal dari reproduksi vegetatif dari satu induk yang sama, tetapi memiliki hasil panen yang berbeda, maka hal ini tentu saja disebabkan oleh faktor lingkungan. Para pemuliaan tanaman perlu mengetahui sifat-sifat lingkungan yang dapat memperbaiki kualitas tanaman budidaya secara genetik. Pengetahuan yang memadai tentang komposisi lingkungan akan dapat menentukan genotip yang sesuai untuk kondisi tertentu serta dapat menduga hasil produksi suatu tanaman. Jika ditemukan perbedaan antara dua individu pada lingkungan yang sama, maka perbedaan tersebut berasal dari variasi genotip kedua tanaman tersebut.

Keragaman genetik menjadi perhatian utama para pemulia tanaman karena melalui pengelolaan yang tepat dapat dihasilkan varietas baru yang lebih baik (Welsh and Moge, 1991).

Uwi merupakan tanaman semusim dengan karakter morfologi, fisiologi, dan kandungan bahan kimia yang sangat bervariasi. Di setiap negara dimana tanaman tersebut tumbuh dan dimanfaatkan ditemukan berbagai macam bentuk, pilihan, dan varietas dengan nama atau sebutan yang berbeda di setiap daerah. Dalam sebuah studi dari 235 varietas yang berbeda di seluruh dunia, 15 varietas dapat dibedakan secara jelas. Variabilitas terbesar berasal dari Papua Nugini, Indonesia, dan Filipina. Variabilitas umbi dapat terlihat dari bentuk, ukuran, berat, warna, dan daging umbi (Flach and Rumawas, 1996).

Hasil karakterisasi beberapa varietas uwi pada lokasi yang berbeda menunjukkan terdapat variasi karakter morfologi umbi baik bentuk, ukuran, dan warna umbi (Gambar 11). Sebagai contoh adalah Uwi Ulo dan Uwi Talas. Uwi Ulo secara umum memiliki bentuk umbi yang memanjang seperti ular dan daging umbi berwarna putih tulang, namun didapatkan variasi jumlah umbi antara hanya



satu dan 2-5 umbi; pangkal umbi berukuran kecil hingga besar dan berbentuk regular hingga bercabang; rasa umbi ada yang hambar, agak gurih, dan agak manis, sedangkan Uwi Talas secara umum memiliki bentuk umbi tidak beraturan dan bercabang, pangkal umbi berukuran kecil dan regular, umbi berkulit cokelat terang, rasa umbi agak gurih bertekstur mampur, namun didapatkan variasi pada jumlah umbi antara 2-5 umbi hingga  $> 5$  umbi; panjang umbi antara  $\leq 20$  cm hingga 21-40 cm; serta warna daging umbi ada yang putih dan putih tulang (Kinasih, 2014).



Gambar 11. Variasi Karakter Morfologi Umbi Uwi yang Ditemukan pada Lokasi Berbeda (Fauziah *et al*, 2014<sup>b</sup>)

Perbedaan berat dan bentuk umbi juga terlihat pada tanaman uwi dalam satu varietas. Uwi Ulo yang ditemukan di lokasi pada ketinggian 723,39 m dpl. dengan suhu 29,5°C jika dibandingkan dengan yang berasal dari ketinggian 53,11



m dpl. dengan suhu 31,6-34,8°C ternyata memiliki umbi lebih ringan ( $\leq 1$  kg) dan lebih bercabang (Kinasih, 2014). Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Trimanto (2012) yaitu Uwi Kelopo yang ditemukan di daerah dengan ketinggian 331 m dpl. jika dibandingkan dengan yang berasal dari ketinggian 63 m dpl. ternyata memiliki panjang, berat, dan diameter umbi yang lebih besar.

Variasi morfologi umbi uwi tersebut disebabkan karena terdapat pengaruh lingkungan. Masing-masing Uwi Ulo dan Uwi Talas ditemukan pada lokasi yang berbeda, sehingga suhu, kelembaban, dan kondisi tanah juga berbeda (Kinasih, 2014). Tanaman yang ditanam pada lingkungan yang berbeda cenderung beradaptasi dengan lingkungan setempat karena tanaman memerlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk dapat tumbuh dengan maksimal. Perbedaan kondisi lingkungan memberikan variasi yang akan menentukan penampilan akhir tanaman tersebut. Morfologi umbi tanaman satu varietas akan bervariasi jika faktor lingkungan lebih mendominasi daripada faktor genetik (Trimanto, 2012). Tanaman membutuhkan keadaan lingkungan tertentu yang optimum untuk dapat berkembang dengan baik, menyelesaikan siklus hidup secara lengkap, dan mengekspresikan program genetiknya secara penuh. Keadaan lingkungan yang optimal dapat menimbulkan perbedaan di antara jenis tanaman, tergantung keragaman susunan genetik tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).

O'Sullivan (2010) menjelaskan bahwa gejala kekurangan nutrisi dan penurunan produksi tanaman uwi dapat ditemukan pada sistem budidaya yang intensif, tanah karang, tempat sedimentasi sungai, beberapa tanah vulkanik dengan kandungan kalium tinggi, dan tanah yang rusak. Kondisi lingkungan seperti pasokan air, pH tanah, suhu, kelembaban, dan sinar matahari juga dapat mempengaruhi penampilan dan keparahan gangguan nutrisi tanaman uwi.

Tekstur tanah yang terdiri dari fraksi pasir, liat, dan debu juga dapat mempengaruhi penampilan morfologi daun uwi. Sifat fisik porositas tanah juga perlu diperhatikan. Porositas tanah halus dapat mengurangi aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam siklus nutrisi dan penyerapan nutrisi oleh tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan karakter morfologi tanaman. Tanah harus memiliki banyak ruang udara agar akar tanaman dapat bernafas. Tanah yang padat dapat membatasi pertumbuhan akar untuk menyerap



nutrisi dan membatasi perkembangan umbi. Berat jenis tanah berkorelasi negatif dengan panjang umbi, konsentrasi nutrisi daun, dan panen (O'Sullivan, 2010).

Tanaman uwi akan mengalami defisiensi nutrisi jika karakteristik tanah tidak dapat menahan atau bahkan mengikat erat nutrisi di dalam tanah sehingga tanaman tidak dapat menyerap nutrisi tersebut. Nutrisi tanah akan tercuci jika terdapat pada tanah berpasir yang mudah tererosi oleh air hujan. Drainasi tanah yang buruk dapat menyebabkan genangan air sehingga meningkatkan serapan Mn berlebih dan menjadi toksik bagi tanaman uwi. Selain itu, tanah subur harus mampu menahan dan menyimpan banyak air untuk persediaan air bagi pertumbuhan tanaman pada periode musim kering yang panjang. Keasaman tanah tinggi dapat meningkatkan ketersediaan Al di dalam tanah yang dapat meracuni tanaman uwi. Kepekaan masing-masing jenis tanaman uwi berbeda-beda terhadap tekanan nutrisi (O'Sullivan, 2010).

Dalam wawancara kepada masyarakat yang dilakukan Trimanto (2012) didapatkan informasi bahwa tanaman uwi harus dirambatkan pada tanaman tinggi agar hasil umbi semakin besar. Tanaman tersebut akan tumbuh subur apabila ditanam di lereng atau tanah yang miring karena akan memaksimalkan pertumbuhan umbi. Tanah yang gembur akan memaksimalkan pertumbuhan umbi dan memberikan kemudahan dalam pemanenan. Uwi yang ditanam di pematang sawah dengan kelembaban rendah (59%) serta ketersediaan air rendah menunjukkan berat dan ukuran umbi yang kecil. Ketersediaan air yang rendah menyebabkan akar pada umbi banyak.

Selain itu, perbanyak secara vegetatif dan seleksi berulang yang sering diterapkan petani dalam budidaya uwi selama bertahun-tahun dengan memilih umbi dari tanaman yang baik untuk periode musim tanam berikutnya akan menyebabkan keragaman genetik semakin tinggi karena tanaman akan beradaptasi terhadap lingkungan secara terus menerus. Sebagian besar domestikasi uwi liar menjadi varietas yang biasa ditanam hingga saat ini merupakan proses seleksi yang dilakukan petani (Herison, Turmudi, dan Handajaningsih, 2010). Dalam jangka waktu lama dimungkinkan tanaman akan mengalami perubahan sifat genetik dengan cara berspesiasi. Variasi baru tanaman juga dimungkinkan timbul dari hasil hibridisasi. Kejadian ini sangat jarang karena sebagian besar tanaman



uji tidak berbunga sama sekali (Trimanto, 2012). Menurut O'Sullivan (2010), klon dari tanaman tua dapat mengalami mutasi somatik secara spontan sehingga menyebabkan keragaman varietas dan perbedaan produktivitas tanaman, namun pengaruh tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan (Herison *et al.*, 2010).

## 2.5 Keragaman Genetik dan Persebaran Uwi

Koleksi plasma nutfah merupakan sumber kekayaan keragaman genetik bagi kegiatan pemuliaan tanaman. Koleksi plasma nutfah merupakan hasil eksplorasi dari tempat dimana terdapat keragaman genetik yang tinggi, yaitu tempat asal berkembangnya tanaman itu (*center of origin*) atau tempat tanaman itu secara intensif dibudidayakan sejak lama (*center of diversity*). Koleksi plasma nutfah bertujuan untuk mempelajari tingkat keragaman yang ada dan untuk tujuan konservasi/penyelamatan keragaman genetik (Syukur *et al.*, 2012). Keragaman tersebut dapat dimanfaatkan manusia dengan cara melakukan introduksi sederhana dan teknik seleksi atau dapat dimanfaatkan dalam program persilangan yang canggih untuk mendapatkan kombinasi genetik yang baru (Welsh and Moga, 1991).

Banyak literatur menyebutkan bahwa spesies *Dioscorea* ini tersebar luas, tetapi terpisah-pisah. *Dioscorea* berasal dari daratan Asia yang kemudian menyebar ke Asia Tenggara, India, Semenanjung Malaya, dan Kepulauan Pasifik. Menurut Flach and Rumawas (1996), *Dioscorea alata* berasal dari Asia Tenggara dan telah dibudidayakan oleh sebagian besar masyarakat. Uwi memiliki distribusi geografis terluas dalam famili Dioscoreaceae dan tumbuh di seluruh daerah tropis. Selain di Asia Tenggara, tanaman tersebut juga banyak ditanam di Karibia dan telah menjadi umbi terpenting di Afrika Barat. *Dioscorea alata* merupakan umbi terpenting kedua setelah *Dioscorea rotundata*. Uwi tumbuh hampir di semua negara di wilayah Asia Tenggara, khusus Indonesia, Malaysia, Filipina, dan Vietnam, serta Papua Nugini.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Trimanto (2012) bahwa di wilayah Nganjuk terdapat 22 aksesori uwi dengan 13 varian antara lain Uwi Kelopo (dari Jatikalen, Wilangan, dan Ngetos), Uwi Bangkulit (dari Ngliyu dan



Rejoso), Uwi Putih (dari Rejoso, Wilangan, dan Ngetos), Uwi Ireng (dari Ngliyu dan Wilangan), Uwi Alasan (dari Ngliyu), Uwi Klelet (dari Ngliyu), Uwi Randu (dari Ngliyu), Uwi Senggrani (dari Wilangan dan Ngetos), Uwi Bangkong (dari Sawahan), Uwi Gantung (dari Rejoso), Uwi Ndoro (dari Ngetos), Uwi Dursono (dari Ngetos), serta Uwi Lajer (dari Wilangan).

Varietas-varietas uwi tersebut ditemukan berada pada ketinggian antara 60-700 m dpl., suhu rata-rata 30-35 °C, kelembaban udara 59-78%, dan pH tanah 5,6-6,9. Pendataan faktor lingkungan tersebut diperlukan untuk mengetahui persebaran tanaman, bahkan membandingkan antara uwi yang memiliki variasi sama, tetapi ditanam di lokasi berbeda, apakah menunjukkan perbedaan pada karakter umbi. Uwi dapat hidup normal pada dataran rendah dengan suhu lingkungan rata-rata 35°C, kelembaban sedang, dan pH tanah yang normal. Sebagian uwi ditanam pada pekarangan rumah, tegalan, dan sawah (Trimanto, 2012).

Fauziah *et al.* (2014)<sup>b</sup> menemukan 13 aksesori uwi yang dikelompokkan menjadi 9 varietas, antara lain Uwi Ratu, Uwi Ulo, Uwi Tanduk Rusa, Uwi Talas, Uwi Jaran, Uwi Ireng, Uwi Cemeng, Uwi Putih, dan Uwi Alang-alang. Eksplorasi tersebut dilakukan di enam kecamatan (Pasrepan, Wonorejo, Kejayan, Purwosari, Prigen, dan Puspo) di Kabupaten Pasuruan pada bulan Mei 2014. Berdasarkan data lokasi pengambilan sampel tanaman menjelaskan bahwa tanaman uwi tersebar di dataran rendah pada ketinggian 53-802 m dpl. dengan suhu antara 26,1-34,8 °C, dan kelembaban udara antara 64-95%.

Dalam penelitian Herison *et al.* (2010) diperoleh 63 aksesori uwi dari beberapa daerah di Jawa Timur, Jawa Tengah, Jambi, dan Bengkulu. Dari desa-desa yang dikunjungi selama proses pengumpulan koleksi, baik di dalam maupun di luar Jawa menunjukkan bahwa tanaman uwi sudah relatif sulit ditemukan di pekarangan petani. Tidak setiap desa yang dikunjungi ditemukan petani yang masih menanam uwi. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman tersebut cenderung ditinggalkan petani dan tidak lagi menjadi sumber pangan pendamping nasi, setelah jagung, singkong, dan ubi jalar. Di pasar tradisional juga demikian, sudah semakin sulit mendapatkan pedagang yang menjual uwi.



## 2.6 Eksplorasi dan Karakterisasi

Pengelolaan plasma nutfah mempunyai tujuan untuk melestarikan dan menyelamatkan plasma nutfah. Pengelolaan yang dilakukan secara umum menggunakan cara konservasi dan eksplorasi. Konservasi ialah upaya pelestarian plasma nutfah agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama. Dikenal ada dua cara konservasi plasma nutfah antara lain pelestarian secara *in situ* dan pelestarian secara *ex situ* (Widyantari, 2008).

Sebelum dilakukan pengkoleksian, terlebih dahulu dilakukan eksplorasi ke berbagai daerah. Eksplorasi adalah pelacakan atau penjelajahan sebagai kegiatan mencari, mengumpulkan, dan meneliti jenis plasma nutfah tanaman tertentu untuk mengamankan dari kepunahan. Plasma nutfah yang ditemukan perlu diamati sifat dan asal tanaman. Kegiatan tersebut dilaksanakan di daerah sentra tanaman atau daerah terisolir. Eksplorasi dilengkapi dengan denah penjelajahan yang menggambarkan tempat tujuan eksplorasi dan data paspor (memuat nama daerah plasma nutfah, kondisi biogeografi, dan ekologi) (Sabran *et al.*, 2003).

Karakterisasi adalah kegiatan mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomi atau merupakan penciri dari varietas yang akan diteliti untuk membedakan jenis-jenis uwi yang ditanam petani maupun untuk memilih uwi yang diminati konsumen. Kegiatan tersebut merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui keragaman karakter suatu tanaman sehingga dapat membantu pemuliaan tanaman dan agronomis menentukan aksesori yang terbaik untuk lingkungan tertentu. Karakterisasi dapat dilakukan dengan menggunakan dua penanda, yaitu penanda morfologi dan penanda genetik. Penanda genetik merupakan penanda yang akurat dalam melakukan pengkarakterisasian suatu tanaman, namun karakterisasi penanda morfologi tetap harus dilakukan karena karakteri morfologi merupakan data awal untuk melengkapi informasi keragaman suatu tanaman (Trimanto, 2012).

Karakterisasi dilakukan baik pada karakter kualitatif maupun karakter kuantitatif. Elrod and Stansfield (2007) merangkum sebagian perbedaan utama antara genetika kualitatif dan genetika kuantitatif. Genetika kualitatif memiliki karakter dengan derajat sejenis, terjadi variasi diskontinyu dengan kelas fenotip yang terbatas jelas, efek-efek gen tunggal dapat terlihat, berkaitan dengan



perkawinan individual dan progeninya, dapat dianalisis melalui pembuatan perhitungan dan rasio. Genetika kuantitatif memiliki karakter dengan derajat berbeda, terjadi variasi kontinyu dengan ukuran fenotipik membentuk spektrum, control poligeni dengan efek-efek gen tunggal terlalu kecil untuk dideteksi, berkaitan dengan populasi organisme yang mencakup semua jenis perkawinan yang mungkin terjadi, dapat dianalisis melalui statistik untuk memberikan estimasi parameter populasi misal rata-rata dan simpangan baku.

Analisis kemiripan tanaman akan menarik jika dilakukan pada uwi yang memiliki keragaman morfologi umbi yang tinggi untuk mengetahui sejauh mana jarak kemiripan antar varietas tanaman. Jarak taksonomi atau rata-rata taksonomi dari hasil pengamatan morfologi umbi tersebut dianalisis dengan fungsi *similarity interval* pada program NTSys hingga menghasilkan dendrogram. Hasil dari karakterisasi keragaman dan kemiripan tanaman uwi dapat digunakan untuk menentukan potensi dari varian umbi uwi sebagai upaya pengembangan teknik budidaya, terutama hibridisasi untuk menghasilkan varietas unggul dalam rangka mendukung program pemuliaan tanaman pangan Indonesia (Trimanto, 2012).

## 2.7. Profil Kabupaten Tuban dan Malang

### 2.7.1. Kabupaten Tuban

Secara astronomi, Kabupaten Tuban terletak pada  $111^{\circ}30' - 112^{\circ}35' \text{BT}$  dan  $6^{\circ}40' - 7^{\circ}18' \text{LS}$ . Kabupaten Tuban berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Kabupaten Lamongan di sebelah timur, Kabupaten Bojonegoro di sebelah selatan, serta Kabupaten Rembang dan Blora (Propinsi Jawa Tengah). Kabupaten Tuban memiliki luas wilayah kurang lebih 197.831,93 ha. Suhu udara Kabupaten Tuban berkisar antara  $23,24 - 26,29^{\circ}\text{C}$ . Berdasarkan klasifikasi iklim menurut Oldeman, Kabupaten Tuban digolongkan ke dalam tipe iklim D (bulan basah secara berturut-turut antara 3-4 bulan). Kabupaten Tuban memiliki 6 bulan kering yang dimulai dari bulan Mei-Oktobre dan 4 bulan basah yang dimulai dari bulan Desember-Maret. Curah hujan tertinggi sebesar 234,83 mm/bulan pada bulan Januari, sedangkan curah hujan terendah sebesar 10,79 mm/bulan pada bulan Agustus (musim kemarau). Secara administratif, Kabupaten Tuban terbagi menjadi 20 kecamatan dan 328 desa (Adiwicaksono, 2013).



Wilayah Kabupaten Tuban tersusun atas 28 satuan geologi. Berdasarkan segi geologi, keadaan tanah di Kabupaten Tuban terdiri dari : 1.) Mediteran merah kuning yang berasal dari endapan batu kapur di daerah bukit sampai gunung (3,8% dari luas wilayah) pada Kecamatan Semanding, Montong, Kerek, Palang, Jenu, serta sebagian Tambakboyo, Widang, Plumpang, dan Merakurak; 2.) Aluvial yang berasal dari endapan di daerah datar dan cekungan (34% dari luas wilayah) pada Kecamatan Tambakboyo, Bancar, Tuban, Palang, Rengel, Soko, Parengan, Singgahan, Senori, dan Bangilan; serta 3.) Grumusol yang berasal dari endapan batuan di daerah bergelombang (5% dari luas wilayah) pada Kecamatan Bancar, Jatirogo, dan Senori (Badan Pusat Statistik Kabupaten Tuban, 2012).

Secara geologi, ketinggian tempat Kabupaten Tuban berkisar antara 0 sampai 508 m dpl. Pada daerah datar terdapat di kisaran 0-50 m dpl. yang secara umum merupakan bentuk lahan aluvial dan fluvio-marin. Daerah yang lebih bergelombang mempunyai ketinggian kisaran 50-300 m dpl. yang sebagian besar merupakan daerah bentuk lahan tektonik meliputi lipatan/patahan dan angkatan, serta sebagian bentuk lahan karst. Untuk daerah yang lebih berbukit dengan ketinggian 300-509 m dpl. didominasi oleh kompleks tektonik dan juga terdapat perbukitan karst (Adiwicaksono, 2013).

Kabupaten Tuban terbagi mejadi 7 kelas kelerengan mulai datar, agak datar, agak landai, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Berdasarkan karakteristik fisik wilayah, Kabupaten Tuban terbagi menjadi : 1.) daerah timur mayoritas mempunyai kelerengan berkisar 0-8%, 2.) daerah barat lereng dominan berkisar antara 15-40%, 3.) daerah tengah memiliki kondisi lereng beragam berkisar 0-40% karena sebagian wilayah merupakan kompleks tektonik dengan bentuk lahan lipatan dan angkatan, 4.) daerah utara merupakan kawasan pantai, relatif subur untuk pertanian dan perikanan, 5.) daerah selatan merupakan lahan pertanian penghasil padi yang berpotensi bagi Kabupaten Tuban, dan 4.) daerah tenggara merupakan daerah aliran sungai Bengawan Solo yang berpotensi untuk pertanian dan sumberdaya air tawar (Adiwicaksono, 2013).

## 2.7.2 Kabupaten Malang

Secara astronomi, Kabupaten Malang terletak pada  $112^{\circ}17',10,90''$ - $122^{\circ}57',00,00''$ BT dan  $7^{\circ}44',55,11''$ - $8^{\circ}26',35,45''$  LS. Kabupaten Malang berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan, Probolinggo, Mojokerto, dan Jombang di sebelah utara; Kabupaten Lumajang di sebelah timur; Kabupaten Blitar dan Kediri di sebelah barat; Samudera Indonesia di sebelah selatan; serta berbatasan dengan Kota Malang dan Kota Batu di bagian lingkaran dalam. Luas wilayah Kabupaten Malang adalah sekitar  $3.534,86 \text{ km}^2$  atau  $353.486 \text{ ha}$ . Suhu udara rata-rata berkisar antara  $19,1$ - $26,6^{\circ}\text{C}$  yang relatif rendah. Kelembaban udara rata-rata berkisar antara  $71$ - $89\%$  dan curah hujan rata-rata berkisar antara  $2$ - $780 \text{ mm}$ . Curah hujan rata-rata terendah terjadi pada bulan Juni dan tertinggi pada bulan Desember. Secara administratif, Kabupaten Malang terbagi menjadi  $33$  wilayah kecamatan yang membawahi  $12$  kelurahan,  $378$  desa,  $3.217$  RW, dan  $14.718$  RT yang tersebar di wilayah perkotaan dan pedesaan pada ketinggian  $0$ - $2.000 \text{ m dpl}$  (Pemerintah Kabupaten Malang, 2011).

Wilayah datar sebagian besar terletak di Kecamatan Bululawang, Gondanglegi, Tajinan, Turen, Kepanjen, Pagelaran, Pakisaji, sebagian Kecamatan Singosari, Lawang, Karangploso, Dau, Tumpang, Pakis, Dampit, Sumberpucung, Kromengan, Pagak, Kalipare, Donomulyo, Bantur, Ngajum, dan Gedangan. Wilayah bergelombang terletak di wilayah Sumbermanjing Wetan, Wagir, dan Wonosari. Sedangkan daerah terjal perbukitan sebagian besar di Kecamatan Pujon, Ngantang, Kasembon, Poncokusumo, Jabung, Wajak, Ampelgading, dan Tirtoyudo (Pemerintah Kabupaten Malang, 2011).

Kondisi topografi Kabupaten Malang merupakan dataran tinggi yang dikelilingi oleh beberapa gunung dan dataran rendah atau daerah lembah. Daerah dataran tinggi merupakan daerah perbukitan kapur (Gunung Kendeng) di bagian selatan pada ketinggian  $0$ - $650 \text{ m dpl}$ , daerah lereng Tengger-Semeru di bagian timur membujur dari utara ke selatan pada ketinggian  $500$ - $3.600 \text{ m dpl}$ , dan daerah lereng Kawi-Arjuno di bagian barat pada ketinggian  $500$ - $3.300 \text{ m dpl}$ , sedangkan dataran rendah atau daerah lembah pada ketinggian  $250$ - $500 \text{ m dpl}$  yang terletak di bagian tengah wilayah Kabupaten Malang (Pemerintah Kabupaten Malang, 2011).



### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan eksplorasi dan karakterisasi morfologi tanaman uwi dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2015. Lokasi pengambilan aksesori terletak di dua kabupaten yang memiliki topografi yang berbeda seperti pada Tabel 1 dan Lampiran 8. Pemilihan lokasi tersebut berdasarkan studi literatur, survei pendahuluan, dan informasi dari pedagang uwi dan masyarakat.

Tabel 1. Lokasi Pengamatan dan Pengambilan Data Uwi

| No | Kabupaten | Kecamatan                           | Topografi                                   |
|----|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. | Tuban     | Bancar                              | Daerah datar dan cekungan (0-50 m dpl.)     |
|    |           | Kerek dan Semanding                 | Daerah bukit sampai gunung (50-300 m dpl.)  |
| 2. | Malang    | Lawang, Pakis, Tumpang, dan Tajinan | Daerah datar (250-500 m dpl.)               |
|    |           | Wonosari                            | Daerah bergelombang (500-3.300 m dpl.)      |
|    |           | Poncokusumo dan Jabung              | Daerah terjal perbukitan (500-3.600 m dpl.) |

Analisa sifat fisika tanah dilaksanakan pada bulan Juni 2015 di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Uji kadar pati dilaksanakan pada bulan September 2015 di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan eksplorasi dan karakterisasi morfologi tanaman uwi antara lain GPS MAP 78s (*Garmin*), termo-higrometer, pH meter tanah (*Soil Tester Model DM-5*), kamera digital (*Fujifilm Finepix S4800*), cangkul, sabit, linggis, tali rafia, kantong plastik, *background* dokumentasi, mistar, jangka sorong (*Jason Vernier Caliper 8*), meteran rol (*Kinglon 50 m Fiber Glass*), timbangan digital, *cutter*, kertas label, buku karakterisasi *Descriptor of Yam (Dioscorea spp.)* (IPGRI 1997), *RHS Colour Chart* (*Royal Horticultural Society*), form ekologi, alat tulis. Bahan yang



digunakan adalah sampel tanaman dan umbi uwi yang ditemukan di lokasi penelitian.

Kegiatan analisis fisika tanah membutuhkan alat antara lain labu Erlenmeyer 500 ml, gelas piala, gelas ukur (10 ml, 50 ml, 1000 ml), ayakan 0,05 mm dan pengocoknya, mortal, pengaduk listrik atau kayu, pipet, kaleng timbang, botol plastik, oven, *hot plate*, baki plastik, timbangan (ketelitian sampai 0,1 g), corong, kertas minyak, sendok, cangkul, sekop, mistar, LRAP (form deskripsi tanah), *Munsell Soil Color Charts 2009*, diagram segitiga tekstur tanah, kertas label, dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain sampel tanah media tumbuh uwi, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) 30%,  $H_2O$ , kalgon ( $Na_4P_2O_7$ ) 5%, HCl, dan *tissue*.

Kegiatan uji kadar pati membutuhkan alat antara lain labu ukur 500 ml, erlenmeyer 250 ml, 500 ml, batu didih, pendingin tegak, penyaring, pipet, alat titrasi, dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain sampel umbi Uwi Legi, sampel umbi Uwi Klelet, dan sampel umbi Singkong Ketan,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , asam sitrat, air suling,  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ , larutan soda, larutan terusi, HCl 3%, NaOH, indikator fenolfetalin, larutan KI 30%,  $H_2SO_4$  25%, dan larutan  $Na_2S_2O_3$ .

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yang meliputi eksploratif dan karakterisasi morfologi tanaman uwi serta wawancara kepada petani yang masih menanam uwi di Kabupaten Tuban dan Malang. Pengambilan data dalam kegiatan eksploratif dan karakterisasi morfologi dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapang. Wawancara dilakukan dengan cara bertanya langsung kepada petani.

Pengambilan petani sampel dilakukan secara tidak acak (*non-random*) dengan rancangan *snowball sample*. Rancangan penarikan sampel yang menyadarkan pada anggota kelompok yang teridentifikasi sebelumnya untuk mengidentifikasi anggota lain dari populasi. Rancangan tersebut berguna ketika daftar populasi tidak tersedia dan tidak dapat dikumpulkan oleh peneliti (Dwiastuti, 2012). Dengan kata lain, berangkat dari seorang informan kunci,



kemudian mereka mengajak informan lain untuk dijadikan sampel, dan seterusnya sehingga jumlah petani sampel semakin banyak.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Studi Literatur dan Survei Pendahuluan

Pengumpulan informasi sebagai langkah pendahuluan diperoleh dari studi literatur, survei pendahuluan, serta wawancara langsung dengan pedagang uwi dan petani yang masih menanam uwi. Studi literatur dan survei pendahuluan tersebut bermanfaat sebagai informasi awal mengenai keragaman, populasi, habitat tanaman uwi, serta penentuan daerah eksplorasi. Sebelum pelaksanaan penelitian, telah dilakukan pengambilan data lokasi yang masih berpotensi terdapat tanaman uwi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Tuban dan Malang, Balai Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Tuban dan Malang, dan Balai Penyuluhan Pertanian tiap kecamatan yang disurvei.

#### 3.4.2 Pengambilan Data Primer

##### 3.4.2.1 Persiapan Alat, Bahan, dan Perijinan Lokasi

Sebelum melakukan kegiatan survei, alat dan bahan yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dahulu, baik perlengkapan kegiatan eksplorasi maupun karakterisasi morfologi tanaman uwi. Kegiatan survei dilakukan secara tidak acak yaitu berdasarkan informasi dari informan kunci. Setiap kabupaten dipilih 3-7 kecamatan berdasarkan topografi daerah yang masih berpotensi terdapat tanaman uwi. Setiap kecamatan dipilih 1-3 desa untuk disurvei. Kemudian meminta ijin kepada perangkat desa untuk melakukan kegiatan eksplorasi dan karakterisasi morfologi tanaman.

##### 3.4.2.2 Karakterisasi Morfologi Tanaman

Kegiatan karakterisasi morfologi tanaman dan dokumentasi dilakukan untuk mengetahui karakter-karakter morfologi tanaman, baik karakter kualitatif dan kuantitatif dari berbagai aksesori uwi yang ditemukan. Karakterisasi dilakukan menggunakan *Descriptor of Yam (Dioscorea spp.)* (IPGRI, 1997) seperti rincian pada Lampiran 5. Setelah melakukan kegiatan karakterisasi morfologi tanaman



dewasa berupa batang dan daun, maka dilakukan pengoleksian sampel umbi dan bulbil dari setiap aksesori uwi yang ditemukan. Sampel umbi yang dikoleksi berjumlah 1-3 umbi dan bulbil per aksesori. Setiap kegiatan karakterisasi morfologi tanaman uwi dilakukan pengambilan gambar sebagai dokumentasi maupun bahan untuk karakterisasi ulang.

### 3.4.3 Pengambilan Data Sekunder

Pengambilan data sekunder digunakan untuk menunjang kelengkapan informasi tentang varian tanaman uwi. Data penunjang tersebut antara lain suhu udara, kelembaban udara, titik koordinat, dan ketinggian tempat yang diukur menggunakan GPS, keasaman tanah yang diukur menggunakan pH meter tanah, serta habitat tumbuh tanaman dan lanjaran tanaman. Form ekologi untuk mencatat data ekologi pertanaman uwi disajikan pada Lampiran 1.

Untuk mendapatkan informasi tentang fungsi dan potensi tanaman, maka dilakukan wawancara dengan petani uwi mengenai varian uwi yang masih dibudidayakan, teknik budidaya tanaman, pengolahan pasca panen, manfaat tanaman bagi kehidupan masyarakat dengan kuisioner pada Lampiran 7.

Analisa sifat fisik tanah juga dilakukan untuk menunjang informasi tentang kondisi lingkungan tumbuh tanaman uwi. Setelah menentukan titik pengambilan sampel tanah, tanah digali pada jarak 30 cm dari tanaman sedalam  $\pm 50$  cm di bawah permukaan tanah. Selanjutnya, sampel tanah dibersihkan dari sisa tanaman. Kemudian menganalisa sifat fisik tanah antara lain tekstur, konsistensi, struktur, dan warna tanah. Prosedur analisa sifat fisik tanah telah dijelaskan pada Lampiran 2 dan hasil analisa dicatat di form analisis fisika tanah pada Lampiran 3.

Uji kadar pati juga digunakan untuk menunjang informasi tentang potensi umbi uwi bila dibandingkan dengan umbi singkong dalam pengembangan dan pemanfaatan sebagai ketersediaan pangan dan bahan baku industri pati. Prosedur uji kadar pati telah dijelaskan pada Lampiran 6.

### 3.5 Pengamatan Penelitian

Pengamatan dilakukan pada seluruh aksesori uwi yang ditemukan di Kabupaten Tuban dan Malang, sedangkan pada budidaya uwi di Kabupaten Tuban dilakukan pengambilan sampel tanaman. Parameter yang diamati antara lain :



- a. Ekologi pertanaman uwi (lanjaran, naungan, kedalaman umbi, habitat, garis lintang, garis bujur, kelembaban udara, suhu udara, ketinggian tempat, pH tanah, dan lokasi)
- b. Jumlah dan jenis varian, fungsi uwi yang masih dibudidayakan masyarakat
- c. Analisa sifat fisik tanah (tekstur dengan metode pipet, konsistensi, struktur, dan warna tanah) (Tim Unit Jaminan Mutu, 2012)
- d. Karakterisasi morfologi tanaman (batang, daun, bulbil, dan umbi), baik karakter kualitatif maupun kuantitatif (IPGRI, 1997)

## 1. Batang

### 1.1 Karakter kualitatif dari batang meliputi :

- Warna batang, diamati 1 m dari pangkal batang dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna sayap, diamati 1 m dari pangkal batang dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna rigid, diamati pada nodus pertama dari pangkal batang dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Bentuk batang, diamati 15 cm dari pangkal batang
- Ada/tidak ada duri, diamati pada batang bagian pangkal

### 1.2 Karakter kuantitatif dari batang meliputi :

- Panjang ruas batang (cm), diamati 1 m dari pangkal batang dan dipilih 3 sampel ruas batang, kemudian diukur dengan menggunakan mistar
- Diameter batang (cm), diamati 1 m dari pangkal batang dan diukur dengan menggunakan mistar
- Lebar sayap (mm), diamati 1 m dari pangkal batang dan diukur dari tepi batang dengan menggunakan mistar
- Jumlah batang per tanaman, dihitung jumlah batang yang tumbuh per tanaman

## 2. Daun

### 2.1 Karakter kualitatif dari daun meliputi :

- Warna daun, diamati pada permukaan atas daun dengan menggunakan pedoman *color chart*



- Warna tepi daun, diamati dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna tulang daun, diamati pada permukaan atas daun dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna tangkai daun, diamati dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna sayap tangkai daun, diamati dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Bentuk daun, diamati pada 2 sampel pangkal dan helai daun utuh dan terbuka sempurna

## 2.2 Karakter kuantitatif dari daun meliputi :

- Lebar daun (cm), diamati pada 2 sampel daun utuh dan terbuka sempurna, kemudian diukur dari tepi ke tepi daun dengan menggunakan mistar
- Panjang daun (cm), diamati pada 2 sampel daun utuh dan terbuka sempurna, kemudian diukur dari pangkal ke ujung daun dengan menggunakan mistar
- Panjang tangkai daun (cm), diamati pada 2 sampel daun utuh dan terbuka sempurna, kemudian diukur dari tepi batang ke pangkal daun dengan menggunakan mistar
- Jarak antar cuping (cm), diamati pada 2 sampel daun utuh dan terbuka sempurna, kemudian diukur jarak antar puncak cuping dengan menggunakan mistar

## 3. Bulbil

### 3.1 Karakter kualitatif dari umbi meliputi :

- Ada/tidak ada bulbil, diamati pada ketiak daun sebagai tempat tumbuh bulbil
- Bentuk bulbil, diamati dari pangkal hingga ujung bulbil
- Tekstur permukaan bulbil, mengamati kehalusan pada permukaan bulbil
- Warna kulit bulbil, mengamati warna kulit bulbil dengan menggunakan pedoman *color chart*



- Warna daging bulbil, membelah bulbil terlebih dahulu dan mengamati warna daging bulbil dengan menggunakan pedoman *color chart*

### 3.2 Karakter kuantitatif dari umbi meliputi :

- Bobot bulbil (g), menimbang bulbil dengan menggunakan timbangan digital
- Panjang bulbil (cm), mengukur dari pangkal hingga ujung bulbil dengan menggunakan mistar
- Diameter bulbil (cm), mengukur pada bagian terlebar dengan menggunakan jangka sorong

## 4. Umbi

### 4.1 Karakter kualitatif dari umbi meliputi :

- Bentuk umbi, diamati dari pangkal umbi hingga ujung umbi
- Warna kulit luar umbi, diamati pada kulit umbi bagian luar dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna kulit dalam umbi, membelah umbi terlebih dahulu dan mengamati warna kulit umbi bagian dalam dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Warna daging umbi, membelah umbi terlebih dahulu dan mengamati warna daging umbi dengan menggunakan pedoman *color chart*
- Tipe pangkal umbi, mengamati bentuk pangkal umbi sebagai pangkal umbi
- Tekstur daging umbi, membelah umbi terlebih dahulu dan mengamati kehalusan pada permukaan daging umbi

### 4.2 Karakter kuantitatif dari umbi meliputi :

- Jumlah umbi per pangkal umbi, menghitung jumlah umbi per pangkal umbi
- Kecenderungan umbi bercabang, mengamati jumlah cabang pada umbi
- Bobot umbi (kg), menimbang umbi dengan menggunakan timbangan



- Panjang umbi (cm), mengukur dari pangkal umbi hingga ujung umbi dengan menggunakan mistar
  - Diameter umbi (cm), mengukur pada bagian terlebar sebelum percabangan dengan menggunakan rol meter
  - Jumlah akar umbi, menghitung akar yang muncul dipermukaan umbi
  - Jumlah kerutan kulit umbi, menghitung kerutan yang ada pada permukaan kulit umbi
  - Tebal kulit umbi (mm), membelah umbi terlebih dahulu dan mengukur dari kulit terluar hingga terdalam dengan menggunakan mistar.
- e. Evaluasi sifat tanaman dalam seleksi potensi tanaman berdasarkan karakter morfologi, kemudahan teknik budidaya, dan uji kadar pati.

### 3.6 Analisa Data

Analisa data yang digunakan adalah penyajian data deskriptif. Data yang terkumpul dikelompokkan menjadi dua, yaitu data karakter kuantitatif dan kualitatif. Data yang didapatkan diolah untuk mengetahui keragaman, hubungan kekerabatan, persebaran tanaman, dan pengaruh lingkungan terhadap karakter morfologi tanaman. Data deskriptif berupa karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif lebih lanjut dianalisa dengan menggunakan fungsi *similarity interval* pada program NTSyspc-2.20i (*Numerical Taxonomy and Multivariate*) dengan metode pengelompokan UPGMA (*Unweighted Pair-group Method with Arithmetic Averaging*) hingga menghasilkan dendrogram untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar varian. Dendrogram adalah sebuah *binary tree* yang menunjukkan jarak kemiripan berdasarkan karakter morfologi dibuat dengan memberikan nilai 1 jika karakter morfologi telah terpenuhi dan nilai 0 jika tidak terpenuhi (Cahyarini, Yunus, dan Purwanto, 2004).



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Keadaan Umum Lokasi dan Persebaran Uwi

Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang rata-rata hanya dimanfaatkan dan dikonsumsi oleh masyarakat yang tua (45-85 tahun), sedangkan masyarakat yang muda jarang mengonsumsi uwi. Uwi telah menjadi tanaman turun temurun keluarga petani Di Kabupaten Tuban dan Malang, bahkan telah menjadi komoditas penting setelah cabai dan padi di Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban. Seluruh daerah di Kabupaten Tuban merupakan lahan kering yang menggunakan sistem tadah hujan sehingga tanaman uwi masih dapat tumbuh baik.

Masyarakat di Kabupaten Malang masih menanam uwi di pekarangan dengan luas lahan 1-14 m<sup>2</sup>. Ada pula yang menanam di tegal dengan sistem tumpangsari, pematang sawah, lereng tegal, hingga tumbuh liar di lereng bukit atau tidak dibudidayakan. Petani di Kabupaten Tuban menanam uwi di tegal cabai seluas antara 0,25–1,5 ha dengan sistem tumpangsari. Petani di Kecamatan Semanding menanam uwi di pematang tegal (*galengan*) dengan sistem tumpangsari sebagai tanaman pagar.

Tanaman uwi banyak ditanam masyarakat daerah gunung atau bukit yang sulit mendapatkan suplai air di lahan pertanian sehingga masyarakat masih dapat mengganti beras dengan uwi untuk dikonsumsi ketika musim kemarau. Saat ini, uwi menjadi tanaman liar yang tidak diperhatikan. Tanaman tersebut ada juga tumbuh dari tunas yang terpendam di dalam tanah sejak beberapa waktu yang lalu. Semakin lama, tanaman uwi akan semakin hilang dan tidak dimanfaatkan. Selain itu, petani menanam tanaman sesuai dengan permintaan pasar. Tanaman uwi saat ini sudah mulai tergeser oleh tanaman ubi jalar, singkong, gadung, mbote, talas, dan garut yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Hal ini juga diperkuat dengan tidak adanya data dalam angka tentang potensi tanaman uwi di Kabupaten Tuban dan Malang.

Berdasarkan hasil eksplorasi, uwi dapat ditemukan di Kecamatan Poncokusumo, Tajinan, Tumpang, Lawang, Wonosari, dan Jabung Kabupaten Malang. Tanaman uwi dapat tumbuh di berbagai jenis topografi dari datar, bergelombang, hingga terjal berbukit dengan ketinggian antara 405-1.081 m dpl.



dengan suhu antara 27-31 °C, dan kelembaban udara antara 54-94%. Uwi yang ditemukan di Kabupaten Malang tumbuh pada tanah dengan tekstur lempung dan lempung berdebu. Warna tanah tempat tumbuh tanaman uwi ialah cokelat sangat gelap. Uwi yang ditemukan di Kabupaten Malang dapat tumbuh pada struktur granular dan gumpal membulat dengan konsistensi agak teguh hingga teguh dengan pH tanah antara 6-6,6.

Di Kecamatan Bancar, Kerek, dan Semanding Kabupaten Tuban juga masih ditemukan tanaman uwi, bahkan hingga dibudidayakan secara luas. Tanaman tersebut dapat tumbuh pada jenis topografi daratan dan cekungan, bukit sampai gunung dengan ketinggian antara 18-118 m dpl. dengan suhu antara 29-33 °C, dan kelembaban udara antara 48-84%. Uwi yang ditemukan di Kabupaten Tuban tumbuh pada tanah dengan tekstur lempung berdebu, lempung berliat, dan lempung liat berdebu. Warna tanah tempat tumbuh tanaman uwi antara lain cokelat sangat gelap, cokelat gelap, cokelat gelap kemerahan, dan cokelat terang kekuningan. Uwi yang ditemukan di Kabupaten Tuban dapat tumbuh pada struktur granular, gumpal membulat, dan gumpal bersudut dengan konsistensi gembur hingga agak teguh dengan pH tanah antara 6,9-7.

Berdasarkan topografi (Tabel 2), tanaman uwi paling banyak ditemukan di daerah datar Kabupaten Malang dengan ketinggian 250-500 m dpl. dan daerah bukit Kabupaten Tuban dengan ketinggian 50-300 m dpl. Varian Uwi Legi memiliki persebaran paling luas dari daerah datar hingga berbukit, namun karakter morfologi pada satu varian tidak berbeda signifikan di setiap topografi sehingga topografi tidak berpengaruh tinggi terhadap variasi karakter morfologi tanaman.

Tabel 2. Persebaran Uwi Berdasarkan Topografi di Kabupaten Tuban dan Malang

| No. | Kabupaten<br>(T, RH,<br>tekstur tanah)                                                                      | Topografi                                                                     | Jumlah<br>Tanaman | Varian                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Tuban<br>(29-33° C,<br>48-84%,<br>lempung<br>berdebu,<br>lempung<br>berliat, dan<br>lempng liat<br>berdebu) | Daerah datar dan<br>cekungan (0-50 m dpl.) :<br>Bancar                        | 10                | Uwi Legi                                                                                           |
|     |                                                                                                             | Daerah bukit sampai<br>gunung (50-300 m dpl.) :<br>Kerek dan Semanding        | 13                | Uwi Legi, Uwi<br>Sego, Uwi<br>Bangkulit, Uwi<br>Klelet, Uwi Randu                                  |
| 2.  | Malang<br>(27-31° C,<br>54-94%,<br>lempung<br>berdebu dan<br>lempung)                                       | Daerah datar (250-500<br>m dpl.) : Lawang, Pakis,<br>Tumpang, dan Tajinan     | 29                | Uwi Legi, Uwi<br>Putih, Uwi Ketan,<br>Uwi Ireng, Uwi<br>Jaran, Uwi Ulo,<br>Uwi Tambi, Uwi<br>Selat |
|     |                                                                                                             | Daerah bergelombang<br>(500-3.300 m dpl.) :<br>Wonosari                       | 2                 | Uwi Legi dan Uwi<br>Bangkulit                                                                      |
|     |                                                                                                             | Daerah terjal perbukitan<br>(500-3.600 m dpl.) :<br>Poncokusumo dan<br>Jabung | 17                | Uwi Legi dan Uwi<br>Sego                                                                           |

Di Kecamatan Bancar yang terdiri dari 24 desa, hampir seluruh masyarakat desa membudidayakan cabai yang ditumpangsarikan dengan uwi, singkong, jagung, tanaman legume, dan buah seperti di Desa Bancar, Ngampelrejo, Pugoh, Karangrejo, Sumburan, Sukoharjo, Sembungin, Siding, dan Margosuko. Daerah tersebut merupakan dataran rendah yang memiliki tanah hitam. Tanaman uwi juga dapat ditemukan di Desa Kayen dan Ngujuran yang memiliki topografi datar hingga lereng gunung dengan tanah hitam dan sebagian tanah merah. Selain itu tanaman uwi juga dapat ditemukan di Desa Sidomulyo yang masih didominasi dengan hutan dan tidak ditemukan masyarakat pesisir yang menanam uwi karena kondisi lingkungan tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman seperti yang terjadi di Desa Boncong, Bulu, dan Sukolilo.

Menurut hasil wawancara dari Balai Penyuluh Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Tuban, potensi tanaman uwi di Kecamatan Semanding cukup tinggi. Desa yang memiliki potensi tanaman uwi antara lain Prunggahan Kulon



(Desa Jarum dan Jadi), Desa Bektiharjo, Desa Penambangan, Kelurahan Gedongombo, dan Kelurahan Karang Kecamatan Senori (Desa Banyu Urip), Kecamatan Grabakan (Desa Ngrejeng), Kecamatan Palang, dan Kecamatan Jatirogo juga memiliki potensi terhadap tanaman uwi. Menurut hasil wawancara dari Balai Penyuluh Pertanian dan petani, beberapa masyarakat di Desa Sumber Ngepoh Kecamatan Lawang juga masih ada yang menanam Uwi Sego dan Uwi Klelet di lereng bukit. Selain itu, masyarakat di Desa Gunung Ronggo Kecamatan Tajinan juga masih ada yang menanam Uwi Legi di lereng gunung.

Tanaman tersebut merupakan tanaman musiman dengan karakter morfologi yang bervariasi. Berdasarkan hasil eksplorasi, terdapat keragaman yang tinggi pada karakter morfologi tanaman uwi di Kabupaten Tuban dan Malang. Di Kabupaten Tuban telah diamati 23 aksesi tanaman uwi yang terdiri dari 5 varian antara lain Uwi Legi, Uwi Sego, Uwi Klelet, Uwi Bangkulit, dan Uwi Randu. Di Kabupaten Malang telah diamati 48 aksesi tanaman uwi yang terdiri dari 10 varian antara lain Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, dan Uwi Selat. 71 aksesi tanaman uwi yang diamati memiliki berbagai nama lokal dan karakter morfologi yang berbeda, namun didapatkan 12 varian uwi, antara lain Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Selat, Uwi Klelet, dan Uwi Randu setelah dilakukan kegiatan karakterisasi morfologi dan wawancara kepada petani.



Tabel 3. Jumlah Tanaman dan Persebaran Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang

| No.   | Nama Lokal atau Varian | Jumlah Tanaman | Persebaran                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |
|-------|------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                        |                | Kab. Malang                                                                                                                                                                       | Kab. Tuban                                                                                                               |
| 1.    | Uwi Legi (LG)          | 35             | Kec. Lawang (LG29), Tajinan (LG10, LG11, LG12, LG30, LG31), Wonosari (LG16), Poncokusumo (LG1, LG2, LG3, LG4, LG5, LG6, LG7, LG8, LG9, LG13, LG14, LG15), dan Jabung (LG17, LG18) | Kec. Bancar (LG19, LG20, LG21, LG22, LG23, LG24, LG25, LG26, LG27, LG28), Kerek (LG35), dan Semanding (LG32, LG33, LG34) |
| 2.    | Uwi Putih (PT)         | 7              | Kec. Lawang (PT5, PT6, PT7) dan Tumpang (PT1, PT2, PT3, PT4)                                                                                                                      | -                                                                                                                        |
| 3.    | Uwi Sego (SG)          | 4              | Kec. Poncokusumo (SG1) dan Jabung (SG2, SG3)                                                                                                                                      | Kec. Semanding (SG4)                                                                                                     |
| 4.    | Uwi Jaran (JR)         | 2              | Kec. Lawang (JR1, JR2)                                                                                                                                                            | -                                                                                                                        |
| 5.    | Uwi Ketan (KT)         | 3              | Kec. Lawang (KT1, KT2, KT3)                                                                                                                                                       | -                                                                                                                        |
| 6.    | Uwi Ireng (IR)         | 5              | Kec. Tumpang (IR1, IR2, IR3, IR4, IR5)                                                                                                                                            | -                                                                                                                        |
| 7.    | Uwi Bangkulit (BK)     | 5              | Kec. Wonosari (BK1)                                                                                                                                                               | Kec. Semanding (BK2, BK3, BK4, BK5)                                                                                      |
| 8.    | Uwi Ulo (UL)           | 4              | Kec. Tumpang (UL1, UL2, UL3, UL4)                                                                                                                                                 | -                                                                                                                        |
| 9.    | Uwi Tambi (TB)         | 1              | Kec. Lawang (TB1)                                                                                                                                                                 | -                                                                                                                        |
| 10.   | Uwi Selat (SL)         | 1              | Kec. Lawang (SL1)                                                                                                                                                                 | -                                                                                                                        |
| 11.   | Uwi Klelet (KL)        | 3              | -                                                                                                                                                                                 | Kec. Kerek (KL3) dan Semanding (KL1, KL2)                                                                                |
| 12.   | Uwi Randu (RD)         | 1              | -                                                                                                                                                                                 | Kec. Semanding (RD1)                                                                                                     |
| Total |                        | 71             |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |



Tabel 3 menjelaskan bahwa persebaran varian Uwi Legi paling luas dengan populasi paling besar daripada varian lain. Uwi Legi dapat ditemukan di Kecamatan Lawang, Tajinan, Wonosari, Poncokusumo, Jabung, Bancar, Kerek, dan Semanding dengan jumlah 35 tanaman. Varian Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Selat, dan Uwi Randu tergolong memiliki persebaran yang sempit karena masing-masing varian hanya ditemukan pada satu kecamatan. Varian Uwi Tambi, Uwi Selat, dan Uwi Randu memiliki populasi paling kecil karena masing-masing varian hanya di temukan 1 tanaman di Kabupaten Tuban dan Malang.

Berdasarkan hasil eksplorasi dapat diketahui bahwa dari tiga desa (Sumber Pasir, Sukoanyar, dan Banjarejo) di Kecamatan Pakis Kabupaten Malang tidak ditemukan masyarakat yang menanam tanaman uwi. Petani Kecamatan Pakis banyak yang menanam ubi jalar, singkong, bengkuang, dan gembili. Berdasarkan hasil wawancara, minat masyarakat semakin menurun terhadap tanaman uwi karena waktu panen lama, kurang memiliki nilai ekonomis, harga jual rendah, sulit mendapatkan bibit yang berkualitas, kurang pengetahuan tentang tanaman uwi, teknik budidaya, dan pengolahan pasca panen, dan beberapa varian memiliki serat banyak.

Berbeda dengan Kecamatan Pakis, Kecamatan Lawang berpotensi terhadap keragaman tanaman uwi. Hampir seluruh varian uwi yang ditemukan diperoleh dari Kecamatan Lawang. Mayoritas masyarakat Kecamatan Lawang bekerja sebagai petani. Sebagian besar lahan pertanian di Kecamatan Lawang dimanfaatkan menjadi sawah. Ketika hasil panen padi belum dapat dinikmati di musim kemarau, petani memanfaatkan umbi uwi untuk dikonsumsi sebagai camilan.

#### 4.1.2 Variasi Karakter Morfologi Uwi

Berdasarkan hasil karakterisasi diketahui bahwa terdapat variasi karakter morfologi pada 12 varian tanaman uwi yang ditemukan. Setiap varian uwi memiliki karakter morfologi yang membedakan dengan varian yang lain. Karakter khusus yang menjadi penciri dan membedakan antar varian uwi dapat terlihat dari karakter kualitatif warna sayap dan rigid (Gambar 12), warna tangkai daun

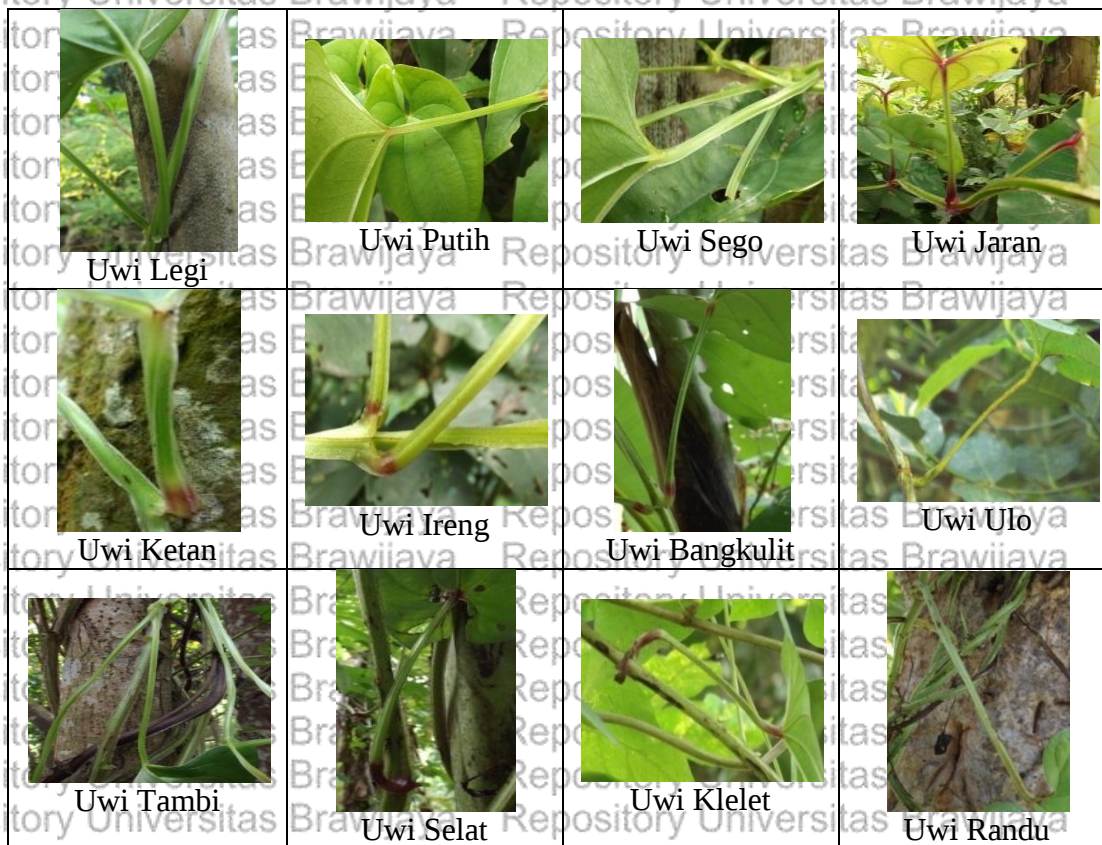


(Gambar 13), bentuk daun (Gambar 14), bentuk bulbil, warna daging bulbil, bentuk umbi (Gambar 15), warna kulit dalam umbi dan daging umbi (Gambar 16).

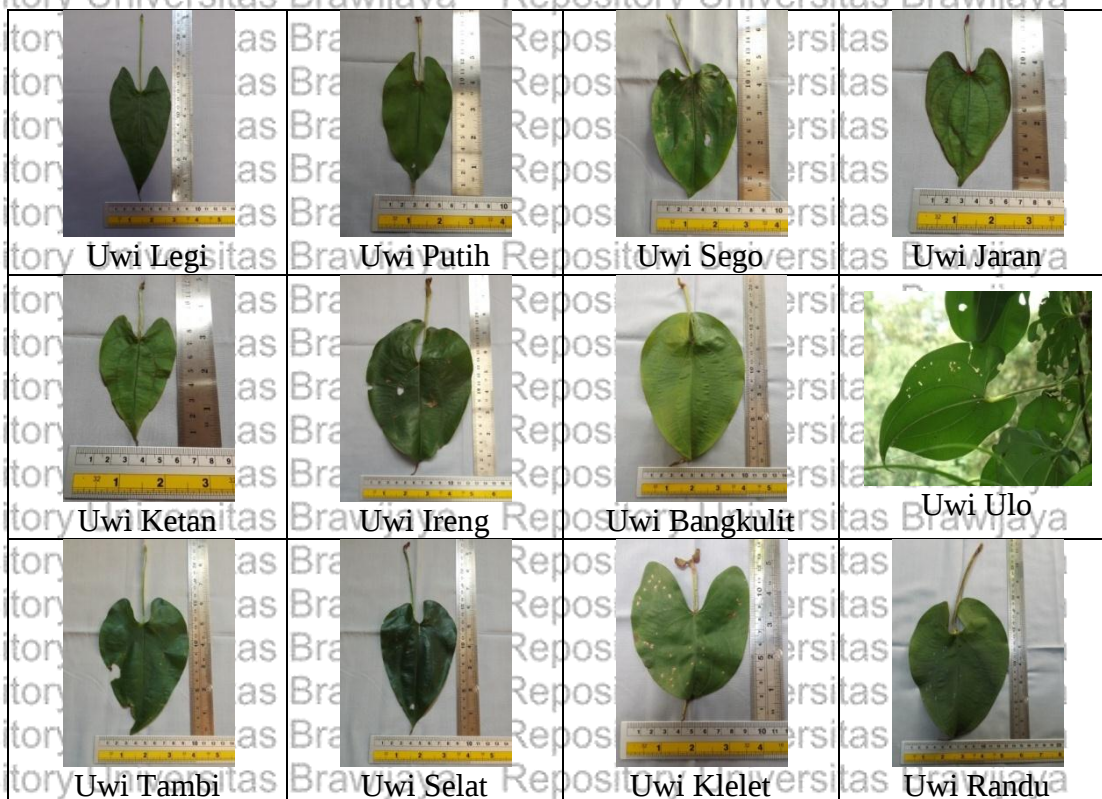
Karakter morfologi yang berperan sebagai karakter khusus tanaman uwi dan mudah untuk dibedakan antar varian adalah karakter morfologi pada umbi. Variasi karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik. Hasil karakterisasi morfologi pada masing-masing varian tanaman uwi dapat dideskripsikan sebagai berikut (Tabel 4).

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |    |
| Uwi Legi                                                                            | Uwi Putih                                                                           | Uwi Sego                                                                             | Uwi Jaran                                                                             |
|   |   |   |   |
| Uwi Ketan                                                                           | Uwi Ireng                                                                           | Uwi Bangkulit                                                                        | Uwi Ulo                                                                               |
|  |  |  |  |
| Uwi Tambi                                                                           | Uwi Selat                                                                           | Uwi Klelet                                                                           | Uwi Randu                                                                             |

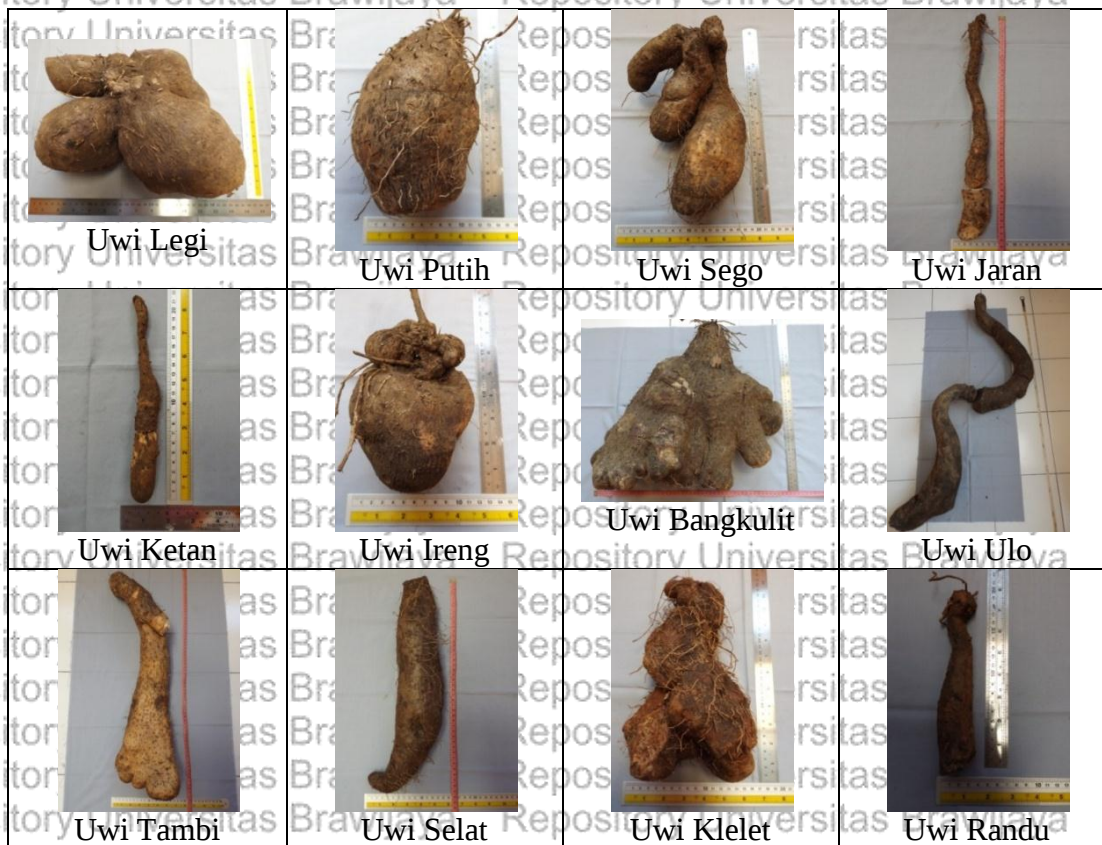
Gambar 12. Warna Sayap dan Rigid Uwi



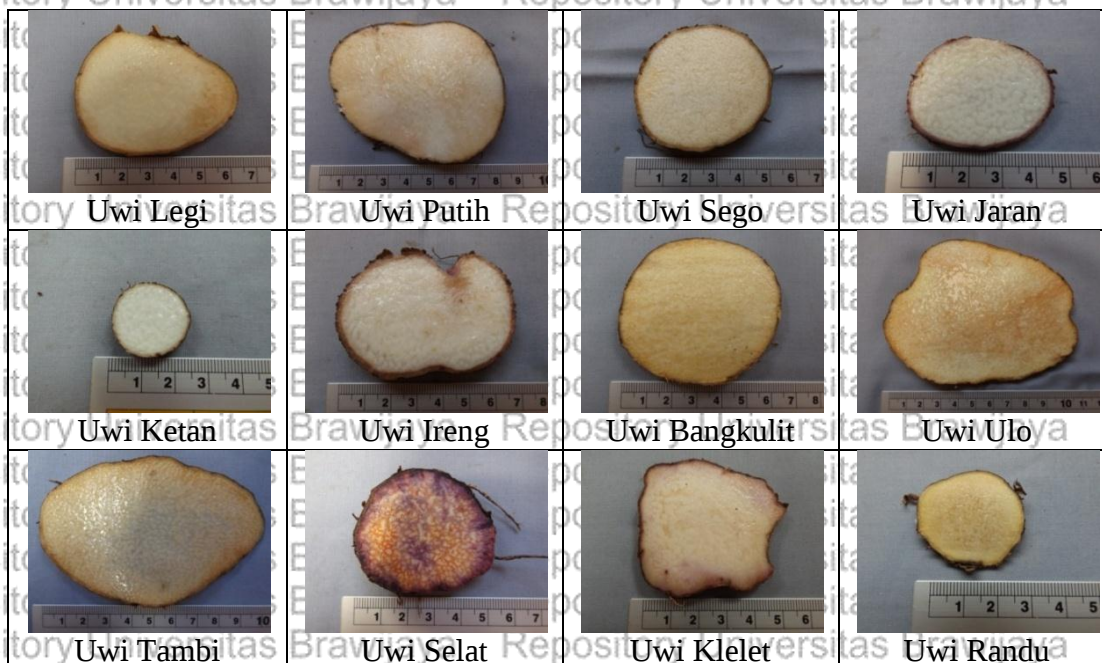
Gambar 13. Warna Tangkai Daun Uwi



Gambar 14. Bentuk Daun Uwi



Gambar 15. Bentuk Umbi Uwi



Gambar 16. Warna Kulit Dalam dan Daging Umbi Uwi

Tabel 4. Variasi Karakter Kualitatif antar Varian Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang

| Karakter Kualitatif    | Uwi Legi             | Uwi Putih                             | Uwi Sego                      | Uwi Jaran                | Uwi Ketan                | Uwi Ireng          | Uwi Bangkulit            | Uwi Ulo             | Uwi Tambi         | Uwi Selat                | Uwi Klelet                                             | Uwi Randu        |
|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| Warna Sayap            | Hijau                | Hijau tepi ungu                       | Hijau                         | Hijau tepi ungu          | Hijau                    | Hijau              | Hijau/tidak bersayap     | Ungu/tidak bersayap | Hijau tepi ungu   | Ungu                     | Hijau tepi ungu/tidak bersayap                         | Hijau            |
| Warna Rigid            | Hijau                | Hijau tepi ungu                       | Hijau                         | Ungu                     | Hijau                    | Hijau              | Hijau                    | Hijau tepi ungu     | Hijau tepi ungu   | Ungu                     | Hijau tepi ungu                                        | Hijau            |
| Warna Tangkai Daun     | Hijau                | Hijau pangkal ungu                    | Hijau                         | Hijau kedua pangkal ungu | Hijau pangkal merah hati | Hijau pangkal ungu | Hijau kedua pangkal ungu | Hijau               | Hijau             | Hijau kedua pangkal ungu | Hijau kedua pangkal ungu                               | Hijau            |
| Bentuk Daun            | Anak panah memanjang | Jantung memanjang/<br>jantung melebar | Jantung melebar               | Jantung memanjang        | Jantung memanjang        | Jantung melebar    | Jantung memanjang        | Jantung melebar     | Jantung memanjang | Jantung memanjang        | Jantung melebar                                        | Jantung melebar  |
| Bentuk Umbi            | Oval-oblong          | Oval-oblong/<br>memanjang             | Tidak beraturan/<br>memanjang | Memanjang                | Memanjang                | Oval-oblong        | Tidak beraturan          | Memanjang           | Memanjang         | Memanjang                | Tidak beraturan                                        | Memanjang        |
| Warna Kulit Dalam Umbi | Keabu-abuan          | Keabu-abuan/ungu                      | Keabu-abuan                   | Ungu                     | Keabu-abuan              | Ungu               | Merah hati terang        | Keabu-abuan         | Keabu-abuan       | Ungu                     | Ungu                                                   | Keabu-abuan      |
| Warna Daging Umbi      | Putih kekuningan     | Putih kekuningan                      | Putih kekuningan              | Putih kekuningan         | Putih                    | Putih kekuningan   | Putih kekuningan         | Putih kekuningan    | Putih kekuningan  | Ungu dengan kuning       | Tepi ungu tengah kekuningan/<br>kekuningan dengan ungu | Putih kekuningan |



Uwi Legi atau Uwi Manis memiliki batang berwarna hijau. Warna sayap dan rigid bervariasi yaitu hijau atau hijau tepi ungu. Uwi Legi tidak memiliki duri pada batang. Aksesori LG34 memiliki duri dan umbi yang memiliki banyak akar. Bentuk batang Uwi Legi bersegi empat. Warna daun antara hijau gelap (SYG 143A) atau hijau pucat (SYG 144C). Tepi dan tulang daun bervariasi yaitu hijau atau kekuningan. Tangkai daun berwarna hijau, sedangkan sayap tangkai daun bervariasi antara lain hijau atau hijau tepi ungu. Bentuk daun adalah anak panah memanjang. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi Legi juga ada yang menghasilkan bulbil. Bentuk bulbil memanjang atau tidak beraturan. Permukaan kulit kasar dan warna daging bulbil putih kekuningan. Bentuk umbi oval-oblong, bulat, atau tidak beraturan. Kulit luar berwarna cokelat terang (LYB 199C) hingga gelap (MOB 200C). Umbi ada yang bercabang atau tidak bercabang. Pangkal umbi berbentuk regular atau bercabang. Warna daging umbi putih kekuningan (PY 158B) dengan tekstur halus atau berserat. Warna kulit dalam adalah keabu-abuan. Uwi Legi memiliki kulit umbi kasar, tetapi sedikit serabut akar. Umbi Uwi Legi dapat mencapai 1-2 kg.

Uwi Putih memiliki batang berwarna hijau. Warna sayap dan rigid bervariasi yaitu hijau tepi ungu atau hijau. Uwi Putih tidak memiliki duri pada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143B). Tepi daun berwarna hijau atau kekuningan dengan tulang daun berwarna hijau. Tangkai daun berwarna hijau pangkal ungu. Bentuk daun adalah jantung memanjang. Bentuk umbi oval-oblong dengan kulit luar berwarna cokelat terang (DGY 199D). Umbi ada yang bercabang atau tidak bercabang. Pangkal umbi berbentuk regular. Warna daging umbi putih kekuningan (PY 158B) dengan tekstur halus. Warna kulit dalam adalah keabu-abuan. Uwi Putih memiliki kulit umbi kasar dan banyak serabut akar. Bobot umbi mencapai  $\leq 1$  kg.

Terdapat variasi Uwi Putih yang ditemukan di Kecamatan Lawang. Bentuk daun adalah jantung melebar. Uwi Putih tersebut ada yang dapat menghasilkan bulbil berbentuk memanjang. Warna daging bulbil putih kekuningan dengan tekstur halus. Bentuk umbi tersebut memanjang. Seluruh umbi bercabang dengan tekstur daging umbi halus hingga berserat. Warna kulit luar



umbi cokelat gelap (MOB 199A) atau terang (POY 165D). Variasi yang mencolok dapat dilihat dari warna kulit dalam umbi yaitu ungu (Tabel 4).

Uwi Sego, Uwi Beras, atau Uwi Nasi memiliki batang berwarna hijau. Warna sayap dan rigid bervariasi yaitu hijau atau hijau tepi ungu. Uwi Sego tidak berduripada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143C) dengan tulang daun berwarna hijau. Tepi daun ada yang berwarna kekuningan atau hijau. Tangkai daun berwarna hijau. Bentuk daun adalah jantung melebar. Bentuk umbi Uwi Sego bervariasi yaitu tidak beraturan atau memanjang tergantung jenis lanjaran. Umbi ada yang bercabang atau tidak bercabang. Uwi Sego memiliki pangkal umbi berbentuk regular atau bercabang. Warna daging umbi putih kekuningan (YW 158C) dengan tekstur berserat. Warna kulit dalam adalah keabu-abuan. Uwi Sego memiliki kulit umbi berwarna cokelat terang (DGY 199D) atau gelap (MB 165A). Kulit umbi tergolong halus, tetapi banyak serabut akar. Bobot umbi mencapai 1-2 kg. Menurut petani, rasa umbi Uwi Sego hambar dan berserat pendek seperti nasi. Uwi tersebut dahulu dimanfaatkan masyarakat dan keluarga petani sebagai pengganti beras dan jagung.

Uwi Jaran memiliki batang berwarna hijau dengan rigid berwarna ungu dan sayap berwarna hijau tepi ungu. Uwi Jaran tidak berduripada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143C) dan tulang daun hijau, sedangkan warna tepi daun kekuningan. Tangkai daun berwarna hijau dengan ungu pada kedua pangkal. Bentuk daun adalah jantung memanjang. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi Jaran ada yang dapat menghasilkan bulbil berbentuk oval atau memanjang. Warna daging bulbil putih kekuningan dengan tekstur kasar. Bentuk umbi Uwi Jaran oval-oblong atau memanjang. Uwi Jaran memiliki pangkal umbi berbentuk memanjang atau regular. Warna daging umbi putih kekuningan (YW 158C) dengan tekstur berserat. Uwi Jaran memiliki warna kulit dalam ungu, sedangkan kulit luar kasar dan banyak serabut akar. Bobot umbi mencapai  $\leq 1$  kg.

Uwi Ketan memiliki batang dan rigid berwarna hijau, sedangkan sayap ada yang berwarna hijau atau hijau tepi ungu. Uwi Ketan tidak berduripada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143C) dengan tulang daun hijau, sedangkan warna tepi daun kekuningan. Tangkai daun berwarna hijau dengan merah hati pada pangkal. Bentuk daun adalah jantung memanjang. Selain menghasilkan umbi di



bawah tanah. Uwi Ketan ada yang dapat menghasilkan bulbil berbentuk memanjang. Warna daging bulbil putih kekuningan dengan tekstur halus. Bentuk umbi Uwi Ketan memanjang dan tidak bercabang. Uwi Ketan memiliki pangkal umbi berbentuk regular. Warna daging umbi putih (YW 155B) dengan tekstur halus atau berserat. Uwi Ketan memiliki warna kulit dalam keabu-abuan, sedangkan kulit luar kasar dan sedikit serabut akar. Bobot umbi mencapai  $\leq 1$  kg. Menurut petani, varian uwi tersebut memiliki tekstur umbi lengket seperti ketan.

Uwi Ireng atau Uwi Jawa memiliki batang berwarna hijau dengan sayap dan rigid berwarna hijau. Uwi Ireng tidak berduri pada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143B) dengan tepi kekuningan dan tulang daun berwarna kekuningan atau hijau. Tangkai daun berwarna hijau dengan ungu pada pangkal. Bentuk daun adalah jantung melebar. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi Ireng ada yang dapat menghasilkan bulbil berbentuk bulat. Warna daging bulbil putih kekuningan. Bentuk umbi Uwi Ireng bervariasi yaitu oval-oblong atau tidak beraturan. Umbi ada yang bercabang atau tidak bercabang. Uwi Ireng memiliki pangkal umbi berbentuk regular atau bercabang. Warna daging umbi putih kekuningan (YW 155B) dengan tekstur halus. Uwi Ireng memiliki warna kulit dalam ungu, sedangkan kulit luar kasar dan sedikit serabut akar. Bobot umbi mencapai  $\leq 1$  kg.

Uwi Bangkulit memiliki batang berwarna hijau. Uwi Bangkulit bersayap dan ada yang tidak berasayap. Warna sayap dan rigid bervariasi yaitu hijau atau hijau tepi ungu. Bentuk batang bersegi empat dan ada yang bulat. Uwi Bangkulit tidak berduri dan ada yang berduri pada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143B) atau pucat (SYG 144B) dengan tepi dan tulang daun berwarna hijau. Tangkai daun hijau dengan ungu di kedua pangkal. Bentuk daun adalah jantung memanjang. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi Bangkulit juga menghasilkan bulbil yang berbentuk tidak beraturan atau oval. Warna daging bulbil putih kekuningan. Bentuk umbi Uwi Bangkulit memanjang atau tidak beraturan. Umbi bercabang dan memiliki pangkal umbi berbentuk regular atau bercabang. Warna daging umbi putih kekuningan (PY 158B) dengan tekstur berserat. Warna kulit dalam merah hati terang. Uwi Bangkulit memiliki kulit umbi kasar dan banyak serabut akar. Umbi Uwi Bangkulit dapat mencapai 1-2 kg.

Uwi Ulo memiliki batang berwarna hijau atau hijau kecokelatan. Uwi Ulo ada yang bersayap dan tidak bersayap. Warna sayap ungu dan warna rigid bervariasi yaitu hijau bertepi ungu atau ungu. Bentuk batang ada yang bulat atau bersegi empat. Uwi Ulo tidak berduri dan ada yang berduri pada batang. Warna daun hijau gelap (SYG 143B) dengan tepi daun, tulang daun, dan tangkai daun berwarna hijau. Bentuk daun adalah jantung melebar. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi Ulo juga menghasilkan bulbil yang berbentuk memanjang dan warna daging bulbil putih kekuningan. Sama dengan bulbil, bentuk umbi memanjang seperti ular. Umbi ada yang bercabang hingga tidak bercabang. Pangkal umbi berbentuk regular. Warna daging umbi putih kekuningan (PY 8D) dengan tekstur berserat. Warna kulit dalam umbi adalah keabu-abuan. Uwi Ulo memiliki kulit umbi halus dan sedikit serabut akar. Umbi Uwi Ulo dapat mencapai  $\geq 3$  kg.

Uwi Tambi memiliki batang berwarna hijau. Batang Uwi Tambi berduri. Sayap dan rigid berwarna hijau tepi ungu. Warna daun hijau gelap (MYG 138B). Tepi, tulang, sayap tangkai, dan tangkai daun berwarna hijau. Bentuk daun adalah jantung memanjang. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi Tambi juga menghasilkan bulbil yang berbentuk memanjang dengan tekstur kasar dan warna daging bulbil putih kekuningan. Bulbil tersebut akan menjadi tanaman baru bila tertanam di dalam tanah. Bentuk umbi memanjang dan bercabang. Pangkal umbi berbentuk regular. Warna daging umbi putih kekuningan (PY 161C) dengan tekstur berserat. Warna kulit dalam umbi adalah keabu-abuan. Uwi Tambi memiliki kulit umbi halus, tetapi banyak serabut akar. Umbi Uwi Tambi dapat mencapai 1-2 kg. Umbi Uwi Tambi dapat masuk dan keluar dari tanah. Jika keadaan lembab, mata tunas akan kembali tumbuh menjadi umbi baru yang dapat menembus masuk ke dalam tanah kembali. Umbi varian tersebut dapat menyusut dan mengkerut (*neneng*) apabila umur umbi terlalu tua dan kering.

Uwi Selat memiliki batang berwarna hijau keunguan. Batang Uwi Selat berduri. Sayap dan rigid berwarna ungu. Warna daun hijau gelap (SYG 143B). Tepi dan tulang daun berwarna hijau, sedangkan tangkai daun berwarna hijau dengan ungu pada kedua pangkal. Sayap tangkai daun berwarna hijau. Bentuk daun adalah jantung memanjang. Selain menghasilkan umbi di bawah tanah, Uwi



Selat juga menghasilkan bulbil yang berbentuk tidak beraturan dengan tekstur kasar dan warna daging bulbil bagian tepi ungu dan kekuningan di bagian tengah.

Bentuk umbi memanjang dan tidak bercabang. Pangkal umbi berbentuk regular. Warna daging umbi ungu dengan kuning dengan tekstur sangat berserat. Warna kulit dalam umbi adalah ungu. Uwi Selat memiliki kulit umbi kasar dan banyak serabut akar. Bobot umbi mencapai  $\leq 1$  kg.

Uwi Klelet atau Uwi Biru memiliki batang berwarna hijau atau hijau kecokelatan. Batang Uwi Klelet ada yang berduri dan ada yang tidak bersayap. Warna sayap dan rigid hijau bertepi ungu. Warna daun adalah hijau gelap (SYG 143B). Tepi dan tulang daun berwarna hijau, sedangkan tangkai daun berwarna hijau dengan ungu pada kedua pangkal. Sayap tangkai daun ada yang berwarna hijau atau hijau tepi ungu. Bentuk daun adalah jantung melebar. Bentuk umbi Uwi Klelet tidak beraturan dengan warna kulit cokelat terang (LYB 199C) atau gelap (MB 165A), sedangkan warna kulit dalam ungu. Uwi Klelet memiliki pangkal umbi yang bercabang. Warna daging umbi bervariasi yaitu bagian tepi ungu dan kekuningan di bagian tengah atau kekuningan dengan ungu. Tekstur umbi juga bervariasi antara halus hingga sangat berserat. Uwi Klelet memiliki kulit umbi kasar dan banyak serabut akar. Umbi Uwi Klelet dapat mencapai hingga 1-2 kg.

Uwi Randu memiliki batang berwarna hijau dengan sayap dan rigid berwarna hijau. Batang Uwi Randu tidak berduri. Warna daun hijau gelap (MYG 138B) dengan tepi, tulang, dan tangkai daun berwarna hijau. Bentuk daun adalah jantung melebar. Bentuk umbi memanjang dan tidak bercabang. Pangkal umbi berbentuk regular. Warna daging umbi putih kekuningan (PY 158A) dengan tekstur halus. Warna kulit dalam umbi adalah keabu-abuan. Uwi Randu memiliki kulit umbi kasar dan sedikit serabut akar. Bobot umbi mencapai  $\leq 1$  kg.

Selain karakter kualitatif, karakter kuantitatif yang lebih dipengaruhi oleh lingkungan juga bervariasi. Tabel 5 di bawah ini merupakan variasi karakter kuantitatif Uwi Legi di Kabupaten Tuban dan Malang. Hasil tersebut merupakan nilai rata-rata dari seluruh Uwi Legi yang ditemukan.



Tabel 5. Rata-rata Karakter Kuantitatif Uwi Legi di Kabupaten Tuban dan Malang

| Lokasi     |                         | Tuban   | Malang  |
|------------|-------------------------|---------|---------|
| Batang     | Diameter (cm)           | 0,4     | 0,4     |
|            | Jumlah per tanaman      | 2       | 2       |
| Daun       | Panjang (cm)            | 17,9    | 16,9    |
|            | Lebar (cm)              | 8,3     | 8       |
|            | Jarak antar cuping (cm) | 4,1     | 3,8     |
| Umbi       | Panjang (cm)            | 19,7    | 17,5    |
|            | Diameter (cm)           | 15,5    | 10,8    |
|            | Jumlah per pangkal      | 2       | 2       |
| Bobot Umbi | ≤ 1 kg                  | 14,29 % | 28,57 % |
|            | 1-2 kg                  | 71,43 % | 61,91 % |
|            | 2-3 kg                  | 14,29 % | 9,52 %  |

Uwi Legi di Kabupaten Tuban dan Malang mempunyai perbedaan yang signifikan pada diameter batang, jumlah batang per tanaman, dan jumlah umbi per pangkal umbi. Uwi Legi di Kabupaten Tuban mempunyai bobot umbi yang lebih berat daripada di Kabupaten Malang. Dari keseluruhan aksesori yang ditemukan di Kabupaten Tuban diperoleh bobot umbi 1-2 kg dengan persentase 71,43%, 14,29% memiliki bobot 2-3 kg, dan yang lain memiliki bobot  $\leq 1$  kg. Dari keseluruhan aksesori yang ditemukan di Kabupaten Malang diperoleh bobot umbi 1-2 kg hanya dengan persentase 61,91%, 28,57% memiliki bobot  $\leq 1$  kg, dan yang lain memiliki bobot 2-3 kg.

Bobot umbi Uwi Legi di Kabupaten Tuban lebih berat daripada di Kabupaten Malang karena sifat fisik tanah yang sesuai. Sifat fisik tanah yang sesuai adalah warna cokelat sangat gelap (10 YR 2/2) dan cokelat gelap kemerahan (5 YR 3/4); tekstur lempung berdebu, lempung berliat, dan lempung liat berdebu; struktur gumpal bersudut dan gumpal membulat; konsistensi gembur hingga agak teguh, dan pH 6,9 hingga 7. Tanaman uwi tidak menghendaki tumbuh pada tanah dengan tekstur pasir dan liat. Tanaman uwi dapat tumbuh pada tanah merah dan hitam, namun uwi akan tumbuh baik di tanah yang berwarna hitam, gembur, dan subur.

#### 4.1.3 Hubungan Kekerabatan Uwi

Hasil dendrogram menunjukkan bahwa setiap varian uwi yang ditemukan memiliki jarak kekerabatan yang berbeda-beda, bahkan jarak kekerabatan pun



berbeda berdasarkan organ tanaman. Perbedaan jarak kekerabatan tersebut disebabkan karena karakter morfologi yang berbeda antar aksesori, baik karakter kualitatif maupun kuantitatif. Gambar 17 menunjukkan dendrogram jarak kekerabatan uwi di Kabupaten Tuban dan Malang berdasarkan karakter morfologi. Hasil dendrogram dan nilai koefisien kekerabatan menunjukkan bahwa ke-12 varian uwi yang telah dikarakterisasi terbagi ke dalam dua kelompok besar, yaitu kelompok Uwi Selat dan kelompok varian uwi lain (Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Klelet, dan Uwi Randu). 71 aksesori yang ditemukan memiliki jarak kekerabatan dengan koefisien kekerabatan 58-96%.

Uwi dalam satu varian memiliki karakter morfologi yang sama, maka jarak kekerabatan tergolong dekat. Dengan kata lain, keragaman karakter morfologi dalam varian yang sama cukup rendah. Peristiwa ini terjadi pada LG13 dengan LG14, LG20 dengan LG21, LG22 dengan LG26, LG11 dengan LG30, LG6 dengan LG7, dan UL1 dengan UL3 yang memiliki jarak kekerabatan paling dekat dengan koefisien 96%. Masing-masing pasangan aksesori tersebut ditemukan pada kondisi lingkungan yang sama. Aksesori LG13 dengan LG14 ditemukan di pekarangan pada Desa Pajaran Kecamatan Poncokusumo. Aksesori LG22 dengan LG26 ditemukan di tegal pada Desa Ngampelrejo Kecamatan Bancar. Aksesori LG11 dengan LG30 ditemukan di Desa Gunung Ronggo Kecamatan Tajinan. Aksesori LG6 dengan LG7 ditemukan di tegal pada Desa Wonorejo Kecamatan Poncokusumo. Aksesori UL1 dengan UL3 ditemukan di tegal pada Desa Kidal Kecamatan Tumpang. Aksesori LG20 dengan LG21 ditemukan di Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban.

Uwi dalam varian yang sama, tetapi tumbuh pada lingkungan yang berbeda memiliki karakter morfologi yang berbeda, maka kedua aksesori memiliki jarak kekerabatan yang lebih jauh daripada yang tumbuh pada lingkungan sama.

Peristiwa ini terjadi pada LG15 dengan LG28 dan LG12 dengan LG19 yang memiliki jarak kekerabatan dekat dengan koefisien 95%. Aksesori LG15 tumbuh di pekarangan dengan tumpangsari kenikir dan pisang, Kabupaten Malang dengan kelembaban 66%, ketinggian tempat 536 m dpl. Sifat fisik tanah antara lain warna coklat sangat gelap, tekstur lempung, struktur granular, konsistensi teguh, dan



pH 6,6. Aksesori LG28 tumbuh di tegal dengan tumpangsari singkong, cabai, pisang, dan embo, Kabupaten Tuban dengan kelembaban 74%, ketinggian tempat 37 m dpl. Sifat fisik tanah antara lain warna tanah cokelat gelap, tekstur lempung liat berdebu, struktur gumpal bersudut, konsistensi agak teguh, dan pH 6,9.

Uwi dengan varian yang berbeda memiliki jarak kekerabatan lebih jauh daripada uwi dengan varian sama. Aksesori LG16 dan SG1 memiliki jarak kekerabatan masih tergolong dekat dengan koefisien 84%. LG16 tumbuh di pekarangan dengan lanjaran kelor, tumpangsari kelor dan beluntas, Kecamatan Wonosari dengan suhu 27 °C, kelembaban 61%, ketinggian tempat 720 m dpl. Aksesori SG1 tumbuh di pekarangan dengan lanjaran bambu, tumpangsari pare, Kecamatan Poncokusumo dengan suhu 28 °C, kelembaban 74%, ketinggian tempat 914 m dpl.

Uwi dengan varian dan lingkungan tumbuh yang berbeda memiliki jarak kekerabatan yang lebih jauh daripada dengan varian dan lingkungan tumbuh yang sama. Aksesori LG34 dan SG3 berasal dari varian berbeda dan tumbuh pada lingkungan berbeda memiliki jarak kekerabatan yang masih tergolong dekat dengan koefisien 82%. Aksesori LG34 tumbuh di tegal dengan lanjaran mimba, tumpangsari kacang tanah, cabai, dan mimba, Kabupaten Tuban dengan kelembaban 70%, ketinggian tempat 118 m dpl. Sifat fisik tanah antara lain warna tanah cokelat gelap kemerahan, tekstur lempung berliat, struktur gumpal membulat, konsistensi agak teguh, dan pH 6,9. Aksesori SG3 tumbuh di tegal dengan lanjaran bambu, tumpangsari jahe dan waru, Kabupaten Malang dengan kelembaban 68%, ketinggian tempat 823 m dpl. Sifat fisik tanah antara lain warna tanah cokelat sangat gelap, tekstur lempung berdebu, struktur granular, konsistensi teguh, dan pH 6.

Uwi Legi masih memiliki kekerabatan yang dekat dengan Uwi Sego. Hal ini telah ditunjukkan pada beberapa aksesori Uwi Legi yang memiliki karakter morfologi yang sama dengan Uwi Sego pada beberapa organ tanaman. Selanjutnya adalah antara Uwi Klelet dengan Uwi Bangkulit memiliki koefisien kekerabatan 80%. Hal ini juga telah ditunjukkan pada beberapa aksesori Uwi Klelet (KL2 dan KL3) yang memiliki karakter morfologi yang sama dengan Uwi Bangkulit (BK4) pada beberapa organ tanaman.



Uwi Tambi masih memiliki kekerabatan dekat dengan Uwi Ulo, meskipun tumbuh pada lingkungan yang berbeda. Koefisien kekerabatan kedua aksesori yaitu 67-76%. Hal ini terjadi karena beberapa karakter morfologi yang sama pada kedua varian antara lain warna rigid hijau tepi ungu, warna daun hijau gelap, warna tepi, urat, tangkai daun, dan sayap tangkai daun hijau, bentuk umbi memanjang, tipe pangkal umbi regular, tekstur umbi berserat, warna kulit dalam keabu-abuan, serta warna daging putih kekuningan.

Uwi Randu (RD1) masih memiliki kekerabatan yang dekat dengan Uwi Legi (LG35). Kedua aksesori tersebut berasal dari varian yang berbeda, tetapi tumbuh pada lingkungan yang sama. Koefisien kekerabatan kedua aksesori yaitu 85%. Hal ini ditunjukkan pada beberapa karakter morfologi yang sama antara kedua aksesori antara lain warna sayap dan rigid, warna tulang dan tepi daun, warna tangkai daun, warna kulit luar dan dalam umbi, warna dan tekstur daging umbi, dan tipe pangkal umbi. Aksesori RD1 memiliki jarak kekerabatan paling jauh dengan JR1 yaitu 59%. Hal ini disebabkan selain karena berbeda varian, lingkungan tumbuh tanaman juga berbeda.

Berdasarkan dendrogram, Uwi Selat membentuk kelompok sendiri dengan koefisien kekerabatan 58-69%. Hal ini terjadi karena Uwi Selat memiliki karakter penciir antara lain sayap berwarna ungu dan daging umbi berwarna ungu dengan kuning. Uwi Selat (SL1) masih memiliki kekerabatan yang dekat dengan Uwi Bangkulit (BK2). Koefisien kekerabatan kedua aksesori yaitu 69%. Meskipun berasal dari varian dan lingkungan yang berbeda, beberapa karakter morfologinya sama antara lain warna tangkai daun yaitu hijau dengan ungu pada kedua pangkal, bentuk umbi memanjang, warna kulit umbi cokelat terang, dan tipe pangkal umbi regular. Aksesori SL1 memiliki jarak kekerabatan paling jauh dengan LG27 dan LG33 yaitu 58%.

Berdasarkan karakter morfologi batang (Gambar 18), uwi di Kabupaten Tuban dan Malang memiliki jarak kekerabatan dengan koefisien kekerabatan 44-100%. Uwi dalam satu varian memiliki karakter morfologi batang yang sama, maka keragaman karakter morfologi batang rendah sehingga jarak kekerabatan tergolong dekat. Peristiwa ini terjadi pada KT1 dengan KT2, LG2 dengan LG3, LG5 dengan LG8, dan LG4 dengan LG6 yang memiliki jarak kekerabatan paling



dekat dengan koefisien 100%. Tidak hanya dalam satu varian, berbeda varian juga dapat memiliki karakter morfologi batang yang sama. Peristiwa ini terjadi pada Uwi Legi, Uwi Sego, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Putih yang memiliki kesamaan pada beberapa karakter batang. Uwi Putih (PT4) dan Uwi Klelet (KL2) juga memiliki kesamaan karakter morfologi batang sehingga memiliki jarak kekerabatan dekat dengan koefisien 100%. Uwi Bangkulit (BK4) dan Uwi Klelet (KL3) juga memiliki kesamaan karakter morfologi batang sehingga memiliki jarak kekerabatan dekat dengan koefisien 100%.

Berdasarkan karakter morfologi daun (Gambar 19), uwi yang ditemukan di Kabupaten Tuban dan Malang terbagi ke dalam dua kelompok besar yaitu kelompok Uwi Klelet (KL3) dan kelompok uwi lain. Aksesori KL3 membentuk kelompok sendiri karena memiliki karakter morfologi daun yang berbeda dengan varian lain, bahkan berbeda dengan Uwi Klelet lain. Karakter morfologi daun yang membedakan dengan yang lain antara lain tulang daun berwarna kekuningan dan sayap tangkai daun berwarna hijau bertepi ungu.

Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang berdasarkan karakter morfologi daun memiliki jarak kekerabatan dengan koefisien kekerabatan 49-100%. Uwi dalam satu varian memiliki karakter morfologi daun yang sama, maka jarak kekerabatan tergolong dekat. Peristiwa ini terjadi pada LG1 dengan LG24, PT1 dengan PT3, LG2 dengan LG3, IR1 dengan IR3, serta semua Uwi Ulo yang memiliki jarak kekerabatan paling dekat dengan koefisien 100%. Tidak hanya dalam satu varian, berbeda varian juga dapat memiliki karakter morfologi daun yang sama. Peristiwa ini terjadi pada Uwi Legi dengan Uwi Sego dan Uwi Bangkulit (BK2) dengan Uwi Selat (SL1) yang memiliki jarak kekerabatan dekat (100%). Hal ini terjadi karena karakter morfologi daun kedua aksesori sama antara lain warna daun hijau gelap, tepi, tulang daun, dan sayap tangkai daun berwarna hijau, tangkai daun berwarna hijau dengan kedua ujung berwarna ungu, serta daun berbentuk anak panah memanjang.

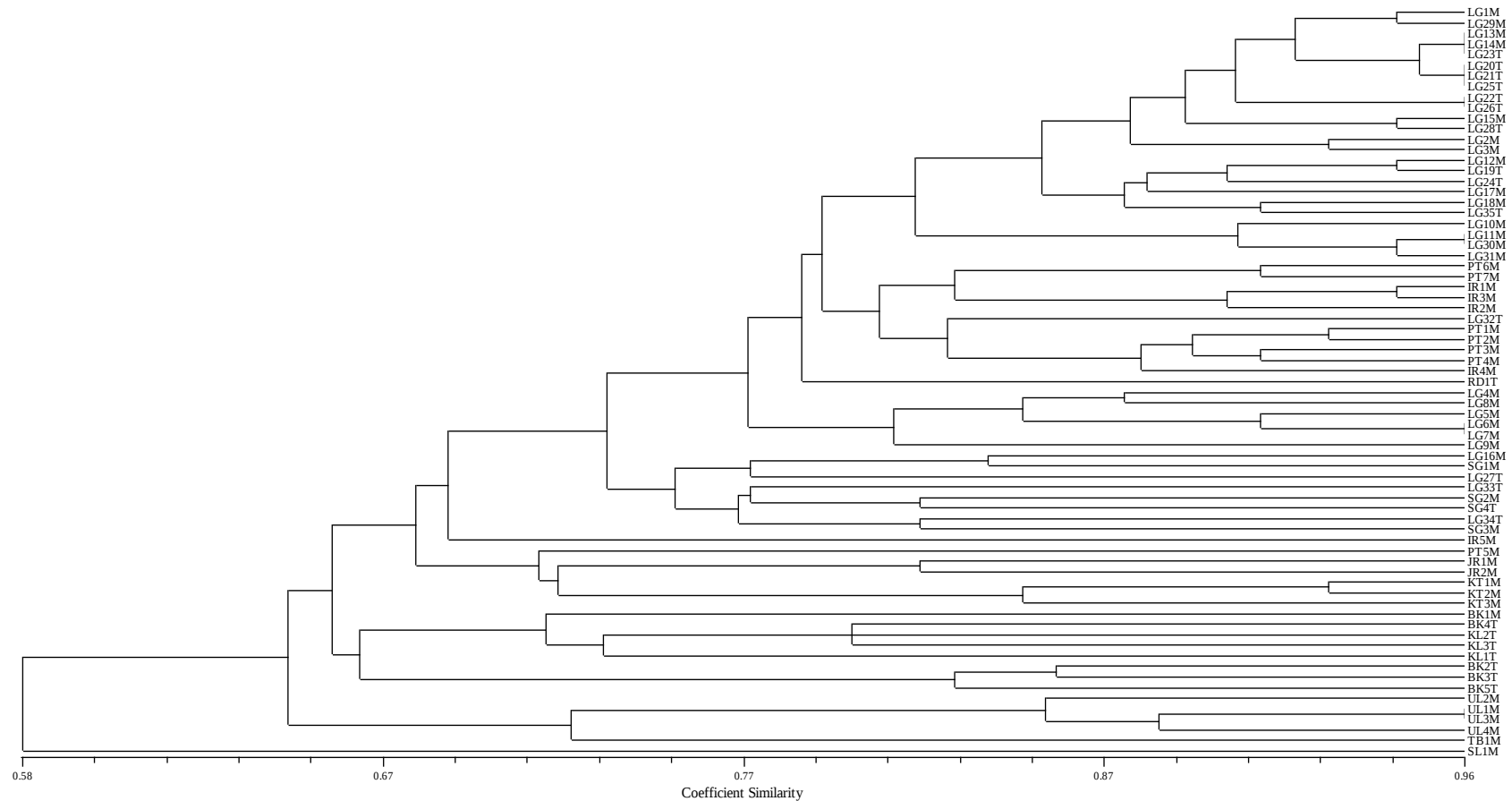
Uwi Bangkulit (BK4) dengan Uwi Klelet (KL2) juga memiliki jarak kekerabatan dekat dengan koefisien 92%. Peristiwa ini terjadi karena kedua aksesori tersebut memiliki beberapa karakter morfologi daun yang sama antara lain warna daun hijau pucat, tepi, tulang daun, dan sayap tangkai daun berwarna hijau,



tangkai daun berwarna hijau dengan kedua ujung berwarna ungu, serta daun berbentuk anak panah melebar. Selain itu, Uwi Legi (LG34) dengan Uwi Tambi (TB1) juga memiliki beberapa kesamaan pada karakter morfologi daun antara lain tepi, tulang daun, tangkai daun, dan sayap tangkai daun berwarna hijau serta daun berbentuk anak panah memanjang. Oleh karena itu, kedua aksesori tersebut memiliki jarak kekerabatan yang dekat dengan koefisien 88%.

Berdasarkan karakter morfologi umbi (Gambar 20), uwi yang ditemukan di Kabupaten Tuban dan Malang terbagi ke dalam dua kelompok besar yaitu kelompok Uwi Klelet (KL1) dengan Uwi Selat (SL1) yang memiliki daging umbi berwarna ungu dan kelompok uwi lain yang memiliki daging umbi berwarna putih kekuningan. Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang berdasarkan karakter morfologi umbi memiliki jarak kekerabatan dengan koefisien kekerabatan 57-100%. Uwi dalam satu varian memiliki karakter morfologi umbi yang sama, maka jarak kekerabatan tergolong dekat. Peristiwa ini terjadi pada LG3 dengan LG9, PT1 dengan PT2, serta UL1 dengan UL4 yang memiliki jarak kekerabatan paling dekat dengan koefisien 100%.

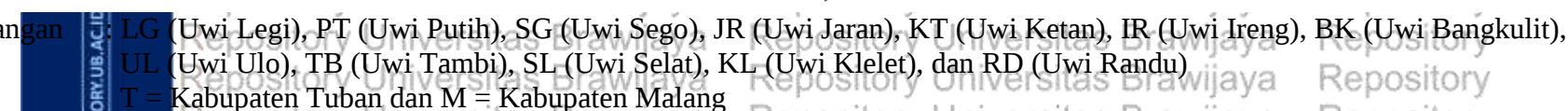
Tidak hanya dalam satu varian, berbeda varian juga dapat memiliki karakter morfologi daun yang sama. Peristiwa ini terjadi pada Uwi Legi (LG16) dengan Uwi Putih (PT4) yang memiliki jarak kekerabatan dekat dengan koefisien 90%. Peristiwa tersebut terjadi karena kedua aksesori memiliki kesamaan pada beberapa karakter morfologi umbi antara lain bentuk umbi oval-oblong, warna kulit luar cokelat terang, warna kulit dalam umbi keabu-abuan, daging umbi berwarna putih kekuningan, tipe pangkal umbi regular, dan tekstur daging umbi halus. Selain itu, Uwi Legi (LG18) dengan Uwi Randu (RD1) juga memiliki jarak kekerabatan dekat dengan koefisien 86%. Peristiwa tersebut terjadi karena kedua aksesori memiliki kesamaan pada beberapa karakter morfologi umbi antara lain warna kulit luar cokelat terang, warna kulit dalam umbi keabu-abuan, daging umbi berwarna putih kekuningan, dan tekstur daging umbi halus.



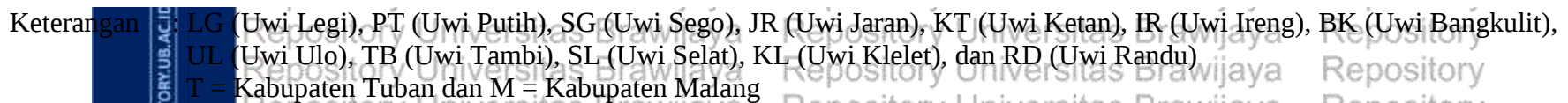
Keterangan : LG (Uwi Legi), PT (Uwi Putih), SG (Uwi Sego), JR (Uwi Jaran), KT (Uwi Ketan), IR (Uwi Ireng), BK (Uwi Bangkulit), UL (Uwi Ulo), TB (Uwi Tambi), SL (Uwi Selat), KL (Uwi Klelet), dan RD (Uwi Randu)

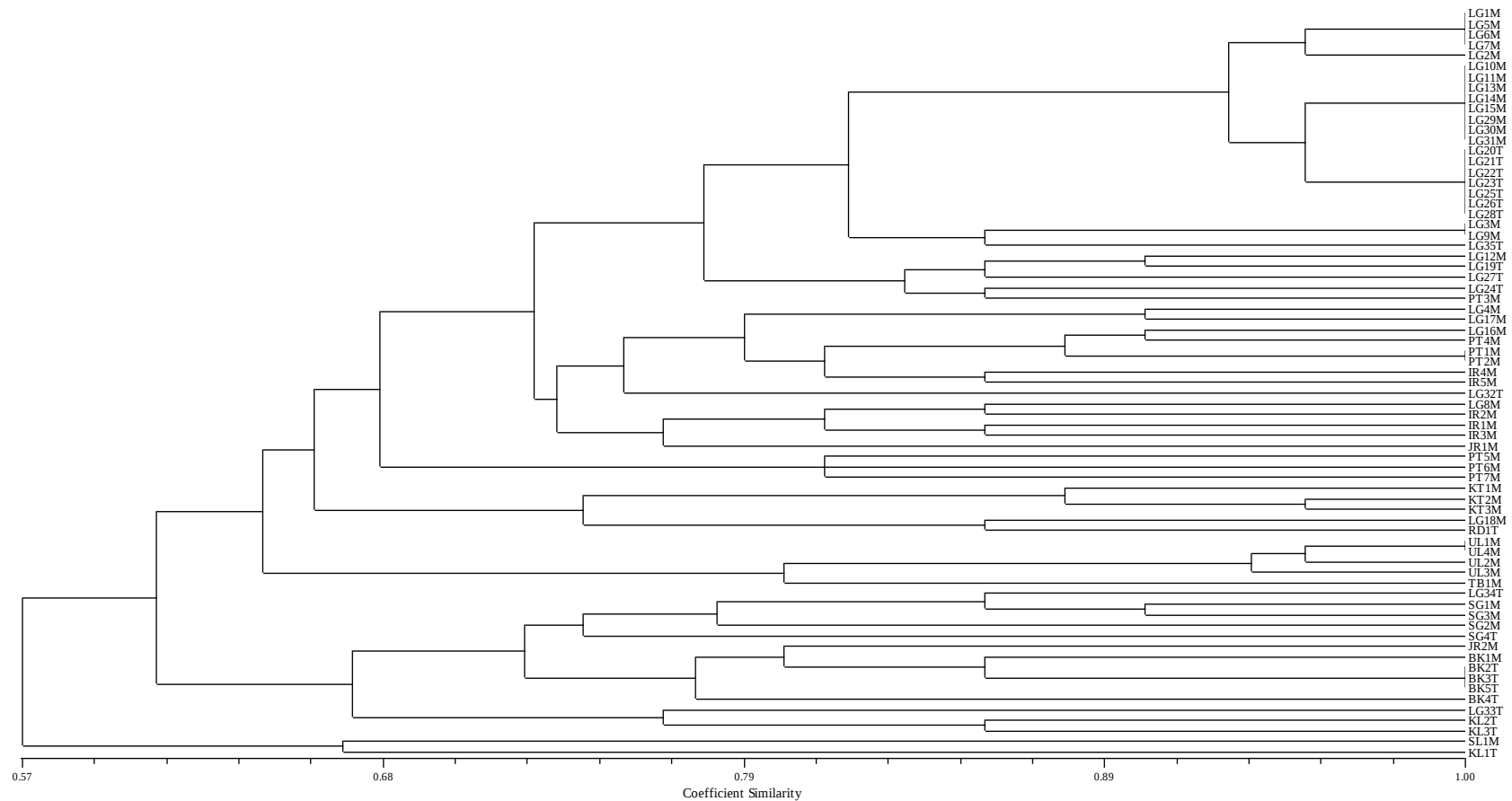
T = Kabupaten Tuban dan M = Kabupaten Malang

Gambar 17. Dendrogram Jarak Kekerabatan Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang Berdasarkan Karakter Morfologi



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

AS  
IJAYA



Keterangan : LG (Uwi Legi), PT (Uwi Putih), SG (Uwi Sego), JR (Uwi Jaran), KT (Uwi Ketan), IR (Uwi Ireng), BK (Uwi Bangkulit),  
UL (Uwi Ulo), TB (Uwi Tambi), SL (Uwi Selat), KL (Uwi Klelet), dan RD (Uwi Randu)  
T = Kabupaten Tuban dan M = Kabupaten Malang  
Gambar 20. Dendrogram Jarak Kekerabatan Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang Berdasarkan Karakter Morfologi Umbi



#### 4.1.4 Teknik Budidaya Uwi

Tabel 6. Perbedaan Teknik Budidaya Uwi di Kabupaten Tuban dan Malang

| Teknik Budidaya          | Tuban                                                           | Malang                                                          |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Areal penanaman          | Tegal dan pekarangan                                            | Pekarangan, tegal, kebun, sawah, hutan                          |
| Pengolahan lahan         | Alat cangkul atau traktor, Membuat larikan, Membuat guludan     | Alat cangkul, Tidak membuat larikan, Membuat guludan            |
| Pola tanam               | Tumpang Sari                                                    | Monokultur, tumpang sari, agroforestri                          |
| Lubang tanam             | Sedalam tungkai kaki                                            | 5-15 cm                                                         |
| Bahan tanam              | Sebagian umbi hasil panen sebelumnya yang telah dipotong-potong | Sebagian umbi hasil panen sebelumnya yang telah dipotong-potong |
| Jumlah bibit per lubang  | 1 bibit per lubang                                              | 1 bibit per lubang                                              |
| Jarak tanam              | 30 x 300 cm                                                     | 32-435 cm atau bergantung letak pohon lanjaran                  |
| Jumlah tanaman per lahan | < 1000 tanaman per lahan                                        | 1-8 tanaman per lahan                                           |
| Waktu tanam              | Musim hujan pertama (Oktober-Desember)                          | Musim hujan pertama (Oktober-Desember)                          |
| Pemupukan                | Pupuk organik dan anorganik                                     | Pupuk organik                                                   |
| Pengairan                | Tadah hujan                                                     | Tadah hujan                                                     |
| Pemeliharaan             | Menyiangi gulma dan merapikan larikan                           | Tanpa pemeliharaan                                              |
| Lanjaran                 | Tanpa lanjaran atau lanjaran bambu                              | Tanpa lanjaran atau lanjaran bambu dan tanaman hidup            |
| Waktu panen              | Musim kemarau (Mei-Juli)                                        | Musim kemarau (Mei-Juli)                                        |
| Umur tanaman siap panen  | 6-7 bulan setelah tanam                                         | 5-18 bulan setelah tanam                                        |
| Total panen              | 5 kw - $\geq$ 1 ton/lahan                                       | 1-8 kg/lahan                                                    |
| Pasca panen              | Langsung dijual pada tengkulak                                  | Dikonsumsi pribadi                                              |

Berdasarkan hasil survei dan wawancara kepada petani, umbi tumbuh maksimal pada tanah yang gembur setelah diolah. Pada tanah alami tanpa pengolahan, pertumbuhan umbi tidak dapat maksimal. Pengolahan lahan di Kecamatan Bancar dilakukan dengan alat cangkul atau traktor, sedangkan pengolahan lahan di Kabupaten Malang hanya dilakukan dengan cara tradisional



dan manual yaitu dicangkul karena lahan yang digunakan tidak luas ( $1-14 \text{ m}^2$ ) (Tabel 6).

Petani di Kabupaten Tuban menanam uwi di tempat datar dengan membuat larikan agar tidak ada air menggenang yang dapat menyebabkan kebusukan pada umbi sehingga umbi dapat tumbuh dengan ukuran yang maksimal, sedangkan sebagian besar petani di Kabupaten Malang menanam uwi di lereng tegal agar mudah saat pemanenan dan membuat guludan di tempat datar. Setelah tanah diolah, selanjutnya membuat lubang tanam antara 5-15 cm atau sedalam tungkai kaki. Kemudian bibit umbi ditanam pada masing-masing lubang tanam (1 bibit per lubang). Bibit yang sehat dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah disediakan satu per satu dengan letak bakal tunas menghadap ke atas. Jarak tanam yang diterapkan di Kabupaten Tuban antara  $30 \times 300 \text{ cm}$ . Oleh sebab itu, tanaman uwi yang dapat ditanam petani sebanyak  $< 1000$  tanaman/lahan. Berbeda dengan petani uwi di Kabupaten Malang yang hanya menanam uwi satu lajur dengan jarak tanam antara 32-435 cm, bahkan ada yang bergantung pada letak pohon lanjaran (Tabel 6).

Sebelum ditimbun dengan tanah, seresah daun dimasukkan ke dalam lubang tanam agar pertumbuhan umbi dapat optimal. Selain itu, dapat juga dilakukan pemupukan organik dengan pupuk kandang sebagai pupuk awal atau bahkan tanpa pemupukan. Beberapa petani di Kabupaten Tuban memberikan tambahan pupuk anorganik berupa pupuk urea dan phonska pada saat tanaman hampir dewasa bersamaan dengan pemupukan pada tanaman utama.

Bahan tanam yang digunakan dalam budidaya tanaman uwi berasal dari sebagian umbi hasil panen sebelumnya. Bahan tanam disimpan di tempat teduh dan lembab agar mudah bertunas, namun bibit yang terlalu lama disimpan tidak baik dijadikan bahan tanam karena umbi sudah mengering dan mengerut. Petani tidak pernah menggunakan bibit yang berasal dari biji karena membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan biji. Hal ini terjadi karena kebanyakan dari jenis *Dioscorea* tidak berbunga sama sekali, bahkan biji sering dalam keadaan steril, sedangkan petani memanen umbi 6-7 bulan setelah tanam atau satu tahun sekali. Kebutuhan bibit per satuan luas sangat bergantung pada jarak tanam yang akan diaplikasikan. Semakin pendek jarak tanam antar tanaman uwi, maka

semakin banyak bibit yang diperlukan. Semakin besar ukuran dan berat bobot bahan tanam, maka semakin banyak bibit yang dapat dihasilkan. Seluruh varian uwi memiliki umbi di dalam tanah yang dapat dipanen.

Ada beberapa varian uwi yang memiliki umbi udara atau bulbil yang juga dapat dipanen untuk dikonsumsi atau sebagai bibit seperti Uwi Legi, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, dan Uwi Selat. Hal tersebut jarang terjadi, tanaman harus tumbuh optimal dan membutuhkan waktu cukup lama untuk dapat menghasilkan bulbil. Oleh sebab itu, sulit menyediakan bibit berkualitas selain dari umbi di dalam tanah untuk waktu tanam berikutnya dan bahan tanam yang berasal dari bulbil kurang diminati masyarakat.

Tanaman uwi ditanam pada musim hujan pertama (*mangsa trecep*) antara bulan Oktober hingga Desember sehingga tidak memerlukan irigasi. Petani di Kabupaten Tuban tidak melakukan pengairan, melainkan menggunakan sistem tadah hujan (budidaya lahan kering). Ada sebagian petani yang langsung menanam kembali umbi yang berukuran kecil ke dalam tanah.

Berdasarkan hasil survei dan wawancara juga diperoleh informasi tentang pola tanam yang dilakukan petani. Tanaman uwi ditanam secara monokultur dan sebagian besar ditumpangsarikan dengan tanaman hortikultura, legum, perkebunan, dan umbi-umbian lain karena uwi hanya menjadi tanaman sela atau pagar dari tanaman pokok yang ditanam. Rotasi tanam tumpangsari yang diterapkan di Kecamatan Bancar yaitu cabai, jagung, singkong, kemudian uwi. Lain pula sistem tanam yang diterapkan di hutan. Di hutan, uwi ditanam dengan menerapkan pola tanam agroforestri dengan naungan berupa pohon mahoni, jati, pisang, dan nangka.

Petani tidak melakukan pemeliharaan dan pengendalian OPT pada tanaman uwi karena hanya sebagai tanaman sela dan pagar. Selain itu, uwi merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan tidak memerlukan pemeliharaan intensif. Beberapa petani juga tidak mengetahui OPT yang menyerang tanaman uwi. Jika diketahui hama atau penyakit yang menyerang tanaman, petani tidak merasa dirugikan. Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang sering menyerang tanaman uwi adalah ulat, uret, dan penyakit antraknosa. Beberapa petani melakukan pembumbunan agar umbi tetap tertimbun tanah dan



memperoleh hasil optimal, menyangi gulma, dan merapikan larikan yang dilakukan sebulan sekali.

Tanaman uwi dapat tumbuh dengan lanjaran atau tanpa lanjaran. Lanjaran yang digunakan oleh petani di Kabupaten Malang antara lain kayu, bambu, pohon hidup, atau pohon mati, sedangkan sebagian banyak petani di Kabupaten Tuban tanpa memberikan lanjaran atau menggunakan lanjaran bambu. Tanaman tersebut dibiarkan merambat pada tanaman di sekitarnya. Pertumbuhan tanaman uwi akan terhambat pada lanjaran tanaman hidup berupa pohon berkayu yang tinggi dan rimbun karena tunas muda sulit mendapatkan cahaya matahari untuk berfotosintesis. Ukuran umbi menjadi lebih kecil atau lebih memanjang ke dalam tanah apabila dilanjaran pada tanaman hidup karena akar tanaman hidup tersebut akan menghalangi pertumbuhan umbi. Pertumbuhan tanaman uwi paling baik jika diberi lanjaran bambu atau kayu karena tanaman dapat tumbuh lebih subur dan pertumbuhan umbi dapat optimal.

Umbi dipanen pada musim kemarau sekitar bulan Mei hingga Juli setelah tanaman melewati masa dormansi, umbi mulai berisi, tanah mulai terangkat oleh umbi, dan kulit umbi berwarna gelap. Masa dormansi tersebut ditandai dengan daun berubah menjadi kuning, kering seperti terbakar, hingga gugur serta batang kering. Pemanenan dilakukan dengan cara menggali tanah dengan cangkul dan linggis, kemudian umbi dapat diambil seluruhnya. Jika tanah terlalu kering, petani memberikan air pada tanah agar umbi mudah diambil tanpa terpotong.

Seluruh varian uwi yang ditemukan (selain Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Klelet, dan Uwi Randu) memiliki waktu panen satu tahun sekali. Umur tanaman siap untuk dipanen berbeda-beda bergantung pada varian tanaman, masa dormansi, waktu bertunas, dan lingkungan. Umbi tanaman uwi di Kecamatan Bancar siap dipanen setelah 6-7 bulan setelah tanam, sedangkan petani di Kabupaten Malang memanen umbi setelah 5-18 bulan setelah tanam. Musim panen umbi yang tepat adalah mulai musim ketiga (tidak ada hujan) hingga musim kemarau puncak (*musim mareng*) yaitu sekitar 6-7 bulan setelah tanam karena umbi telah bermetabolisme sempurna. Semakin lama atau umur tanaman semakin tua, maka ukuran umbi akan semakin besar. Berat umbi



yang telah berumur 2–4 tahun dapat mencapai 25 kg per tanaman. Total panen uwi di Kabupaten Tuban sebanyak 5 kw hingga  $\geq 1$  ton/lahan.

Pemanfaatan umbi hasil panen antara Kabupaten Malang dan Tuban sedikit berbeda. Di Kabupaten Malang, sebagian besar umbi dikonsumsi dengan cara dikukus atau direbus sebagai camilan dan minuman kolak. Sisa umbi yang memiliki mata tunas dijadikan bibit untuk waktu tanam berikutnya. Petani di Kabupaten Tuban langsung menjual umbi pada tengkulak. Petani akan menyisakan 1 kg hingga 1 kw umbi sebagai bibit waktu tanam berikutnya dan beberapa petani mengambil beberapa umbi untuk dikonsumsi pribadi. Petani juga melakukan pemilihan bibit yang berkualitas dengan kriteria umbi dewasa, tidak terserang OPT, bentuk utuh dan baik, dan kulit umbi gelap. Satu umbi besar menghasilkan 10 bibit umbi, sedangkan umbi kecil hanya menghasilkan 3-5 bibit umbi. Kemudian bibit umbi tersebut ditabur abu dapur dan disimpan di tempat lembab, selanjutnya ditunggu hingga bertunas pada musim tanam.

Sekitar bulan Juni hingga Juli tengkulak akan datang ke tegal untuk membeli umbi. Setelah seluruh umbi dipanen, umbi segera dicuci dengan air sehingga bersih dari tanah dan akar yang menempel dan diangkut untuk distribusikan. Daerah yang menjadi tujuan distribusi antara lain ke dalam kota maupun luar kota seperti Kediri, Blitar, Rembang, Jakarta, dan Semarang. Harga jual umbi antara Rp. 2.000 hingga Rp. 4.500/kg tergantung ukuran umbi dan memperhitungkan produksi serta permintaan pasar.

#### 4.1.5 Potensi dan Pemanfaatan Uwi

Pengetahuan masyarakat tentang tanaman uwi dan pemanfaatannya semakin berkurang. Pemanfaatan uwi saat ini hanya dengan cara direbus, padahal uwi dapat dijadikan produk makanan yang bergizi, seperti mie yang mayoritas digemari masyarakat Indonesia. Usaha pemanfaatan uwi belum banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan dan potensi uwi sebagai alternatif pangan di Indonesia.

Di Kabupaten Malang, tanaman uwi memiliki fungsi sebagai tanaman pagar di pekarangan atau tegal dan tanaman sela. Berdasarkan hasil wawancara kepada masyarakat dan petani diketahui bahwa tanaman uwi memiliki potensi



sebagai makanan sampingan (camilan) di musim kemarau saat panen padi belum dapat dilakukan (*ganjel lumbung*), makanan cadangan bagi keluarga petani, dan terkadang menjadi makanan ringan ketika syukuran. Umbi dapat diolah menjadi uwi kukus, uwi rebus, getuk uwi, dan kolak uwi.

Di Kecamatan Semanding sebagian besar masyarakat menjual siwalan, legen, dan uwi. Umbi uwi segar dijual di sepanjang jalan Kecamatan Semanding dengan harga rata-rata Rp. 8.000,00/kg, sedangkan Uwi Legi dijual dengan harga hingga mencapai Rp. 10.000,00/kg. Varian uwi yang dijual antara lain Uwi Legi dan Uwi Klelet.

Beberapa masyarakat masih ada yang menjual uwi di pasar tradisional atau kota dalam bentuk potongan umbi rebus dengan harga Rp. 500,00/potong. Berdasarkan hasil wawancara dari Balai Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Kabupaten Malang, masih sedikit atau hampir tidak ada masyarakat Kabupaten Malang yang mengolah umbi uwi menjadi tepung uwi. Hal ini disebabkan karena keterbatasan teknologi dan pengetahuan masyarakat terhadap pengolahan pasca panen.

Masyarakat Kabupaten Tuban masih membudidayakan tanaman tersebut karena tergolong usaha tani yang menguntungkan, membutuhkan biaya produksi sedikit karena tanpa pemeliharaan, hasil panen baik dan lingkungan sesuai dengan syarat tumbuh tanaman, harga jual konstan, masih banyak permintaan di pasar, memiliki rasa yang lebih enak daripada singkong, meskipun hanya sebagai tanaman sela.

Tanaman uwi memiliki berbagai manfaat seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 8. Berdasarkan hasil wawancara kepada petani, umbi semua varian uwi yang ditemukan masih dimanfaatkan petani sebagai alternatif pangan dan pangan tambahan karena umbi semua varian dapat dimakan, merupakan sumber karbohidrat, dan sebagai tanaman sela sehingga uwi menjadi tanaman turun temurun keluarga petani. Varian Uwi Klelet dan Uwi Selat yang memiliki daging umbi berwarna ungu dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Umbi Uwi Bangkulit masih dimanfaatkan masyarakat di Kecamatan Wonosari Kabupaten Malang untuk dijadikan sesaji upacara adat di Gunung Kawi. Batang tanaman yang sudah kering juga dapat dimanfaatkan sebagai obat sakit gigi. Meskipun



demikian, varian uwi yang lain tetap selalu dilestarikan karena dapat dimanfaatkan sebagai plasma nutfah dalam kegiatan pemuliaan tanaman.

Sebagian besar varian (Uwi Jaran, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Selat, Uwi Bangkulit, dan Uwi Randu) tumbuh dari tunas yang terpendam di dalam tanah.

Pengembangan uwi akan mempertimbangkan segi potensi yang akan dipilih. Karakter uwi yang berpotensi untuk dikembangkan antara lain berdasarkan karakter morfologi umbi dan kemudahan budidaya tanaman. Berdasarkan kedua aspek tersebut, Uwi Legi memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Hal ini disebabkan karena bentuk umbi oval-oblong sehingga mudah dalam penyimpanan dan pengangkutan dalam pemasaran, bobot umbi 1-2 kg, menghasilkan 1 umbi utama yang besar dan 1-3 umbi anakan, warna daging umbi putih kekuningan, tekstur umbi halus atau pulen, rasa umbi manis sehingga banyak permintaan pasar, mempunyai bulbil (*klintingan* atau *glembo*) yang dapat dikonsumsi dan dijadikan sebagai bibit, memiliki banyak mata tunas pada umbi sehingga berpotensi menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak, serta lebih mudah dipanen karena letak umbi tidak dalam.

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dan petani, Uwi Klelet juga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Uwi Klelet dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk sakit perut dan lambung, mengandung antosianin pada umbi, bentuk umbi tidak beraturan, bobot umbi 1-2 kg, umbi bercabang, warna daging umbi ungu di bagian tepi dan kekuningan di bagian tengah, tekstur umbi berserat, memiliki rasa tawar, serta umbi mudah dipanen.

Berdasarkan hasil uji kadar pati menunjukkan bahwa kadar pati umbi uwi lebih tinggi daripada kadar pati umbi singkong. Uwi Legi mengandung pati tertinggi (29,41%) bila dibandingkan dengan Uwi Klelet (20,37%) dan singkong Ketan (19,36%) (Tabel 7). Oleh karena itu, Uwi Legi dan Uwi Klelet lebih potensial daripada singkong Ketan untuk dikembangkan dan dimanfaatkan dalam ketersediaan pangan serta sebagai bahan baku industri pati.

Tabel 7. Persentase Kadar Pati Uwi dan Singkong

| No. | Sumber Pati    | Pati (%) |
|-----|----------------|----------|
| 1.  | Uwi Legi       | 29,41    |
| 2.  | Uwi Klelet     | 20,37    |
| 3.  | Singkong Ketan | 19,36    |

Tabel 8. Manfaat, Kelebihan, dan Kekurangan Masing-masing Varian Uwi

| No  | Varian       | Manfaat                                                                                                                                               | Kelebihan                                                                                                                                                                                                                                   | Kekurangan                                                          |
|-----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Uwi Legi     | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela, bahan dasar pati, dijual dalam bentuk umbi segar                                                  | Rasa umbi manis, warna daging umbi putih kekuningan, menghasilkan umbi $\geq 1$ , tekstur daging umbi halus, menghasilkan bulbil, memiliki banyak mata tunas, mudah dibudidayakan, umbi mudah disimpan dan didistribusikan, persebaran luas | Ukuran umbi kecil dan bobot umbi ringan                             |
| 2.  | Uwi Putih    | Diolah menjadi kolak uwi, sebagai tanaman sela                                                                                                        | Tekstur daging umbi halus, mudah dibudidayakan                                                                                                                                                                                              | Tidak menghasilkan bulbil                                           |
| 3.  | Uwi Sego     | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela                                                                                                    | Memiliki rasa dan tekstur seperti nasi, mudah dibudidayakan                                                                                                                                                                                 | Tekstur daging umbi berserat, tidak menghasilkan bulbil             |
| 4.  | Uwi Jaran    | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela                                                                                                    | Menghasilkan bulbil yang dapat dikonsumsi dan dijadikan sebagai bahan tanam                                                                                                                                                                 | Tekstur daging umbi berserat, rasa agak pahit                       |
| 5.  | Uwi Ketan    | Diolah menjadi getuk uwi, sebagai tanaman sela, sebagai bahan baku perekat                                                                            | Tekstur daging umbi halus, mudah dibudidayakan                                                                                                                                                                                              | Tidak menghasilkan bulbil                                           |
| 6.  | Uwi Ireng    | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela                                                                                                    | Tekstur daging umbi halus, menghasilkan bulbil, mudah dibudidayakan                                                                                                                                                                         | Ukuran umbi kecil dan bobot umbi ringan                             |
| 7.  | Uwi Bangkulu | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela, sesaji upacara adat, sebagai obat sakit gigi                                                      | Menghasilkan bulbil yang dapat dikonsumsi dan dijadikan sebagai bahan tanam                                                                                                                                                                 | Tekstur daging umbi berserat                                        |
| 8.  | Uwi Ubi      | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela                                                                                                    | Menghasilkan umbi $\geq 1$ , menghasilkan bulbil                                                                                                                                                                                            | Tekstur daging umbi berserat                                        |
| 9.  | Uwi Tambi    | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela                                                                                                    | Menghasilkan umbi $\geq 1$ , menghasilkan bulbil, memiliki banyak mata tunas                                                                                                                                                                | Tekstur daging umbi berserat, persebaran sempit                     |
| 10. | Uwi Selat    | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela, sebagai pewarna alami                                                                             | Warna daging umbi ungu, menghasilkan bulbil yang dapat dikonsumsi dan dijadikan sebagai bahan tanam                                                                                                                                         | Tekstur daging umbi berserat, rasa agak pahit, persebaran sempit    |
| 11. | Uwi Klelel   | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela, bahan dasar pati, dijual dalam bentuk umbi segar, sebagai pewarna alami, sebagai obat sakit perut | Warna daging umbi ungu, mudah dibudidayakan, umbi mudah disimpan dan didistribusikan                                                                                                                                                        | Tekstur daging umbi berserat, tidak menghasilkan bulbil, rasa tawar |
| 12. | Uwi Randu    | Dikonsumsi pribadi (dikukus), sebagai tanaman sela                                                                                                    | Tekstur daging umbi halus, mudah dibudidayakan                                                                                                                                                                                              | Tidak menghasilkan bulbil, persebaran sempit                        |



## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Keadaan Umum Lokasi dan Persebaran Uwi

Berdasarkan hasil eksplorasi, terdapat keragaman yang tinggi pada karakter morfologi tanaman uwi di Kabupaten Tuban dan Malang. Terdapat 12 varian uwi dari 71 aksesori yang ditemukan memiliki variasi karakter morfologi tanaman. Hal ini juga ditunjukkan oleh hasil eksplorasi yang dilakukan UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI pada bulan Juli 2013. Di Kecamatan Wonosari (Gunung Kawi), Pakisaji, Wagir, dan Jabung Kabupaten Malang masih ditemukan Uwi Ketan Biru, Uwi Ketan Putih, Uwi Sego, Uwi Legi, Uwi Bangkulit, Uwi Biru, Uwi Lajer, Uwi Ulo, Uwi Budeng, dan Uwi Perti. Varian Uwi Ulo paling banyak ditemukan di Kabupaten Malang, yaitu Kecamatan Wonosari (Gunung Kawi) dan Jabung. Tanaman uwi dapat tumbuh di berbagai jenis topografi dari datar, bergelombang, hingga terjal berbukit dengan ketinggian antara 472-912 m dpl. dengan suhu antara 26-29,6 °C, dan kelembaban udara antara 70-77%. Uwi yang ditemukan di Kabupaten Malang dapat tumbuh pada pH tanah antara 5,4-6,8. Masyarakat menanam uwi di pekarangan dan kebun (Fauziah, 2013).

Menurut sajian informasi Pemerintah Kabupaten Tuban (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2014) bahwa Kecamatan Palang dan Kecamatan Semanding merupakan lokasi program pengembangan kawasan agropolitan di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Adapun yang dimaksud dengan agropolitan adalah kota pertanian yang tumbuh dan berkembang karena sistem dan usaha agribisnis yang berjalan serta mampu melayani, mendorong, menarik, dan menghela kegiatan pembangunan pertanian (sektor usaha pertanian dalam arti luas) di wilayah sekitar sesuai dengan potensi masing-masing daerah. Daerah yang termasuk kawasan agropolitan di Kecamatan Semanding antara lain Kelurahan Gedongombo, Desa Bektiharjo, Desa Prunggahan Kulon, Kelurahan Karang, Desa Bejagung, Desa Semanding, dan Desa Penambangan. Daerah-daerah tersebut memiliki komoditas unggulan Duku Prunggahan, kacang tanah varietas Tuban, jagung, dan siwalan. Sebagian besar masyarakat menanam komoditas unggulan tersebut ditumpangsarikan dengan tanaman uwi.



Menurut O'Sullivan (2010), uwi memiliki keunggulan toleransi terhadap tanah basa, memiliki daya adaptasi yang luas dari segi ketinggian tempat dan batas astronomi. Sebagian besar uwi tumbuh pada dataran rendah hingga 2.500 m dpl. dengan curah hujan 1.000-1.500 mm/tahun yang terjadi 6-7 bulan (Flach and Rumawas, 1996). Uwi dapat hidup normal pada dataran rendah dengan suhu lingkungan rata-rata 35°C, kelembaban sedang, dan pH tanah yang normal. Sebagian uwi ditanam pada pekarangan, tegalan, dan sawah (Trimanto, 2012).

#### 4.2.2 Variasi Karakter Morfologi Uwi

Akresi tanaman uwi yang dikoleksi dari berbagai agroekosistem (wilayah, ketinggian tempat, habitat tumbuh, dan sifat fisik tanah) yang berbeda memiliki karakter morfologi yang bervariasi. Variasi morfologi tanaman uwi selain dipengaruhi oleh faktor genetik juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan. Terdapat perbedaan teknik budidaya uwi di Kabupaten Tuban dan Malang antara lain bahan tanam, pengolahan lahan, jarak tanam, pemupukan, pemeliharaan, dan pemanenan yang dapat mempengaruhi variasi karakter morfologi tanaman uwi. Selain itu kondisi lingkungan tumbuh uwi juga berbeda-beda pada letak wilayah, suhu dan kelembaban udara, pH tanah, serta sifat fisik tanah.

Uwi Legi di Kabupaten Tuban dan Malang mempunyai perbedaan yang tidak jauh pada diameter batang, jumlah batang per tanaman, dan jumlah umbi per pangkal umbi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Uwi Legi di Kabupaten Tuban mempunyai bobot umbi yang lebih berat daripada di Kabupaten Malang. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan pada aplikasi pemupukan. Petani uwi di Kabupaten Malang hanya mengaplikasikan pupuk organik, bahkan sebagian besar masyarakat tidak memupuk tanaman uwi. Berbeda dengan di Kabupaten Tuban, petani mengaplikasikan pupuk organik dengan tambahan pupuk anorganik pada tanaman uwi. Meskipun pupuk organik dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, namun tanaman uwi juga membutuhkan unsur hara yang lain sehingga diperlukan tambahan pupuk anorganik untuk meningkatkan produksi tanaman.

Menurut O'Sullivan (2010), perbedaan kondisi tanah dan kesuburan tanah akan memberikan variasi terhadap pertumbuhan dan produksi umbi, namun



respon masing-masing spesies tanaman *Dioscorea* juga berbeda terhadap kondisi tanah. Secara umum, tanah yang rendah nutrisi akan menghambat pertumbuhan tanaman uwi. Kondisi lingkungan seperti pasokan air, pH tanah, suhu, kelembaban, dan sinar matahari juga dapat mempengaruhi penampilan dan keparahan gangguan nutrisi tanaman uwi. Menurut Herison *et al.* (2010), penampilan morfologi ukuran daun, batang, dan umbi akan berbeda pada tingkat pemupukan yang berbeda.

Jarak tanam merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam bercocok tanam agar pemanfaatan sumber daya lingkungan dapat optimal. Perbedaan jarak tanam menyebabkan perbedaan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jarak tanam berpengaruh pada penggunaan cahaya, pengambilan unsure hara, air, dan udara bagi tanaman. Jarak tanam yang dekat akan menyebabkan persaingan unsur hara semakin besar sehingga pertumbuhan tanaman uwi tidak akan optimal. Dari hasil pengamatan, jarak tanam 30 x 300 cm tanpa lanjaran atau dengan lanjaran bambu dapat menghasilkan ukuran dan bobot umbi yang lebih besar daripada ukuran dan bobot umbi yang ditanam pada jarak tanam 32-435 cm yang bergantung pada letak tanaman lanjaran (Tabel 6). Flach dan Rumawas (1996) menambahkan bahwa tanaman uwi yang ditumpangсарikan dengan jenis tanaman lain menerapkan jarak tanam 50-100 cm.

Perbedaan areal penanaman menyebabkan perbedaan pada pertumbuhan dan hasil panen. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada panjang ruas batang, diameter batang, jumlah batang per tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai, jarak antar cuping, panjang umbi, diameter umbi, jumlah umbi per pangkal umbi, dan bobot umbi LG11 yang ditanam di tegal dan LG12 yang ditanam di pekarangan Desa Gunung Ronggo. Seluruh karakter kuantitatif LG11 lebih besar daripada LG12. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat fisik tanah dan kesuburan pada kedua areal penanaman yang berbeda. Meskipun di tegal tanaman uwi ternaungi, namun tekstur tanah lempung berdebu, gembur, tidak keras, dan sedikit kerikil dengan pH 6,5 serta dilakukan pembuatan guludan lebih mendukung pertumbuhan dan hasil panen. Hal ini sesuai dengan penjelasan O'Sullivan (2010) bahwa uwi toleran terhadap naungan. Selain itu, uwi



memerlukan kondisi tanah yang gembur (Budoyo, 2010). Uwi menghendaki penanaman dengan cara digulud agar umbi dapat berkembang optimal.

Jenis lanjaran dapat mempengaruhi bentuk umbi dan ukuran umbi. Tanaman uwi dengan lanjaran bambu akan menghasilkan umbi yang lebih besar karena tidak ada penghalang bagi umbi untuk berkembang. Peristiwa ini terjadi pada Uwi/ Sego yang ditemukan di Jabung memiliki bentuk memanjang dan berukuran kecil. Bentuk umbi tersebut disebabkan karena petani menanam tanaman uwi tepat di samping pohon mahoni. Oleh sebab itu, pertumbuhan umbi terhambat oleh akar pohon mahoni sehingga umbi terus berkembang memanjang ke dalam tanah.

Sifat fisik tanah yang sesuai dengan tanaman uwi adalah warna cokelat sangat gelap (10 YR 2/2) dan cokelat gelap kemerahan (5 YR 3/4); tekstur lempung berdebu, lempung berliat, dan lempung liat berdebu; struktur gumpal bersudut dan gumpal membulat; konsistensi gembur hingga agak teguh, dan pH 6,9 hingga 7. Warna tanah yang gelap disebabkan karena semakin tinggi bahan organik tanah. Semakin tinggi bahan organik tanah, maka semakin tinggi produktivitas tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu, perkembangan umbi uwi yang baik dapat dilihat dengan semakin gelapnya warna tanah. Hanafiah (2005) dalam Sugiharyanto dan Khotimah (2014) mengungkapkan bahwa warna tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik yang berwarna gelap. Semakin tinggi kandungan bahan organik suatu tanah, maka tanah tersebut akan berwarna semakin gelap.

Tanah yang gembur dan subur akan memaksimalkan pertumbuhan umbi. Tekstur tanah yang terdiri dari fraksi pasir, liat, dan debu juga dapat mempengaruhi penampilan morfologi daun uwi. Sifat fisik porositas tanah juga perlu diperhatikan. Porositas tanah halus dapat mengurangi aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam siklus nutrisi dan penyerapan nutrisi oleh tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan karakter morfologi tanaman. Tanah yang padat dapat membatasi pertumbuhan akar untuk menyerap nutrisi dan membatasi perkembangan umbi (O'Sullivan, 2010). Uwi dapat hidup normal pada dataran rendah dengan suhu lingkungan rata-rata 35°C, kelembaban



sedang, dan pH tanah yang normal. Sebagian uwi ditanam pada pekarangan rumah, tegalan, dan sawah (Trimanto, 2012).

Uwi Legi tidak memiliki duri pada batang, namun aksesi LG34 memiliki duri dan umbi memiliki banyak akar. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh faktor genetik. Umbi LG34 baru dipanen ketika tanaman telah berumur 1 tahun sehingga telah muncul duri dan umbi memiliki banyak akar, namun petani menjelaskan bahwa LG34 setiap musim panen selalu menghasilkan umbi yang memiliki banyak akar dan batang berduri bila dibandingkan Uwi Legi lainnya yang bersamaan juga ditanam di lokasi tersebut. Hal ini perlu dilakukan karakterisasi yang lebih akurat dan detail menggunakan penanda genetik.

Bentuk batang, ada/tidak ada duri, bentuk batang, warna daun, ada/tidak ada bulbil, panjang dan diameter bulbil, panjang dan diameter umbi juga dapat dipengaruhi oleh umur tanaman dan faktor lingkungan. Hal ini dapat disebabkan karena umur tanaman sudah tua atau melebihi umur panen yaitu lebih dari 1 tahun. Ketika umur tanaman uwi sudah tua, lama kelamaan sayap akan berkurang dan menjadi duri. Saat itulah, batang tanaman yang awalnya berbentuk persegi atau bersegi empat tidak memiliki sisi dan menjadi melingkar. Berdasarkan hasil pengamatan, bulbil akan muncul ketika tanaman tumbuh subur, berumur tua, dan umbi di dalam tanah tidak segera dipanen ketika waktu panen tiba sehingga tanaman memiliki umur dan produksi yang maksimal. Menurut Crowder (1997), proses penuaan dimulai saat pembuahan dan berlangsung selama perkembangan organisme. Pada setiap tahap umur terjadi perubahan fenotip karena pengaruh genotip.

Uwi Putih secara umum memiliki bentuk umbi oval-oblong dengan warna kulit dalam adalah keabu-abuan, namun terdapat variasi Uwi Putih yang ditemukan di Kecamatan Lawang antara lain bentuk umbi memanjang dengan warna kulit dalam umbi ungu. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, teknik budidaya, dan umur tanaman. Umbi PT5, PT6, dan PT7 baru dipanen ketika tanaman telah berumur lebih dari 1 tahun, sehingga banyak umbi yang sudah kering ketika panen. Selain itu teknik budidaya yang dilakukan petani di Kecamatan Lawang lebih sederhana bila dibandingkan dengan petani di Kecamatan Tumpang. Petani tidak memberikan lanjutan bambu, melainkan



membiarkan tanaman uwi merambat pada pohon di sekitar. Petani juga tidak melakukan pembuatan guludan dan pengolahan lahan lainnya. Hal ini yang menyebabkan kondisi tanah kurang subur dan gembur sehingga umbi kurang berkembang dan bentuk memanjang karena terhambat oleh akar tanaman lain.

Variasi karakter kualitatif antar varian seperti warna sayap, warna rigid, warna tangkai daun, bentuk daun, bentuk bulbil, warna daging bulbil, bentuk umbi, warna kulit dalam umbi, warna daging umbi lebih dipengaruhi oleh faktor genetik. Variasi karakter morfologi tanaman uwi secara keseluruhan, baik berasal dari lokasi yang sama maupun berbeda dapat disebabkan oleh faktor genetik, faktor lingkungan, interaksi kedua faktor, dan teknik budidaya. Faktor lingkungan dan teknik budidaya tersebut dapat mempengaruhi iklim mikro di sekitar tanaman berupa suhu dan kelembaban udara, serta kondisi tanah sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil dari tanaman.

#### 4.2.3 Hubungan Kekerabatan Uwi

Berdasarkan analisa kekerabatan yang ditunjukkan oleh dendogram, perbedaan karakter morfologi antar tanaman uwi dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, atau interaksi kedua faktor, namun lebih dipengaruhi oleh faktor genetik. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan Sitompul dan Guritno (1995) bahwa keragaman penampilan tanaman dapat terjadi akibat perbedaan sifat dalam tanaman (genetik) atau perbedaan keadaan lingkungan atau interaksi kedua faktor tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa meskipun beberapa tanaman tumbuh pada lokasi yang sama, jika genetik berbeda dan menampilkan karakter morfologi tanaman yang berbeda, maka faktor genetik lebih mempengaruhi keragaman karakter morfologi tanaman. Oleh sebab itu, tanaman tersebut memiliki tingkat hubungan kekerabatan yang rendah. Ada pula hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa tanaman yang tumbuh pada lokasi yang berbeda dengan genetik yang sama akan tetap menampilkan karakter morfologi tanaman yang sama karena faktor genetik lebih mempengaruhi karakter morfologi. Hasil analisa kekerabatan tanaman tersebut menunjukkan bahwa tingkat hubungan kekerabatan tinggi. Tanaman dengan genetik yang sama, tetapi



karakter morfologi tanaman berbeda karena tumbuh pada lokasi yang berbeda menunjukkan bahwa faktor lingkungan lebih mempengaruhi karakter morfologi tanaman. Jika tanaman uwi tumbuh pada lokasi berbeda dengan karakter morfologi juga berbeda, maka karakter morfologi tersebut akan berbeda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik.

Uwi dengan varian yang sama, namun tumbuh pada lingkungan yang berbeda memiliki jarak kekerabatan yang lebih jauh daripada uwi yang tumbuh pada lingkungan yang sama. Hal tersebut terjadi karena terdapat variasi karakter kuantitatif yang disebabkan oleh faktor lingkungan. Peristiwa ini terjadi pada LG15 dan LG28 yang memiliki koefisien kekerabatan 95%. Faktor lingkungan yang menyebabkan perbedaan pada karakter morfologi tanaman antara lain areal pertanaman, sistem tumpangsari, kelembaban udara, ketinggian tempat, serta sifat fisik tanah. Morfologi umbi tanaman satu varian akan bervariasi jika faktor lingkungan lebih mendominasi daripada faktor genetik (Trimanto, 2012). Perbedaan kondisi lingkungan memberikan variasi yang akan menentukan penampilan akhir tanaman tersebut.

Tanaman yang mempunyai banyak persamaan karakter morfologi, maka mempunyai kekerabatan dengan koefisien kesamaan yang lebih besar sehingga hubungan kekerabatan lebih dekat. Sebaliknya, jika aksesori mempunyai sedikit persamaan karakter morfologi, maka mempunyai kekerabatan dengan koefisien kesamaan yang lebih kecil sehingga hubungan kekerabatan lebih jauh. Semua aksesori yang ditemukan meskipun memiliki varian yang berbeda, namun masih memiliki jarak kekerabatan yang dekat dengan koefisien kekerabatan 58-96%. Menurut Cahyarini *et al.* (2004), jarak kekerabatan dapat dikatakan jauh apabila kurang dari 0,60 atau 60%, sedangkan kelompok-kelompok yang terpisah pada jarak 0,60 atau 60% sebenarnya masih mempunyai kekerabatan yang dekat.

Meskipun berbeda varian dan lingkungan, namun beberapa aksesori masih memiliki jarak kekerabatan yang dekat. Hal tersebut disebabkan karena terdapat beberapa karakter morfologi yang sama. Variasi karakter morfologi tanaman uwi dapat terjadi karena perbedaan genetik, lingkungan tumbuh tanaman. Faktor lingkungan berpengaruh terhadap karakter morfologi tanaman uwi karena membutuhkan faktor lingkungan yang optimal agar dapat menghasilkan umbi



berkualitas. Welsh and Moge (1991) menjelaskan bahwa faktor lingkungan yang jelas berpengaruh pada produksi antara lain lama dan intensitas radiasi matahari, frekuensi dan besar kelembaban yang diterima (dari curah hujan maupun irigasi), dan zat-zat hara yang diperoleh dari pemupukan ataupun dari dalam tanah, besar dan arah lereng, keberadaan penyakit serta hama, dan keberadaan lebah pada waktu penyerbukan. Faktor-faktor tersebut dan pengaruh lingkungan yang lain akan berinteraksi terhadap genotip tanaman sehingga menghasilkan produksi panen akhir.

Perbanyakan tanaman uwi dilakukan secara vegetatif karena membutuhkan waktu lama untuk menghasilkan bunga. Selain itu, sebagian besar organ generatif tanaman uwi steril. Perbanyakan secara vegetatif pada tanaman uwi menyebabkan variasi genetik kurang berkembang. Jika terjadi variasi genetik pada tanaman uwi, hal ini cenderung merupakan upaya adaptasi terhadap faktor lingkungan yang telah dibudidayakan secara terus menerus.

Perbanyakan secara vegetatif telah mempertahankan sifat genetik tanaman sehingga variasi genetik tidak terlalu besar. Peluang terjadi mutasi alami dan seleksi yang dilakukan petani mungkin terjadi, tetapi pengaruh tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Sitompul dan Guritno (1995) menjelaskan bahwa keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan susunan genetik selalu mungkin terjadi sekalipun bahan tanam berasal dari jenis tanaman yang sama, namun perlu diingat bahwa tidak selalu seluruh susunan genetik yang berbeda diekspresikan atau hanya diekspresikan sebagian, sehingga mengakibatkan hanya sedikit perubahan penampilan tanaman.

#### 4.2.4 Teknik Budidaya Uwi

Berdasarkan hasil survei dan wawancara terhadap petani, umbi tumbuh maksimal pada tanah yang gembur setelah diolah. Pengolahan lahan di Kecamatan Bancar dilakukan dengan alat cangkul atau traktor, sedangkan pengolahan lahan di Kabupaten Malang hanya dilakukan dengan cara tradisional dan manual yaitu dicangkul. Petani di Kabupaten Tuban menanam uwi dengan membuat larikan agar tidak ada air yang menggenang, sedangkan sebagian besar

petani di Kabupaten Malang menanam uwi di lereng tegal agar mudah saat pemanenan dan membuat guludan di tempat datar.

Berdasarkan survei dan wawancara, tanaman uwi ditanam pada musim hujan pertama (*mangsa trecep*) antara bulan Oktober hingga Desember sehingga tidak memerlukan irigasi. Ada sebagian petani yang langsung menanam kembali umbi yang berukuran kecil ke dalam tanah. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan Walokosari, *et al.* (2012) yang dilakukan di guludan/surjan pada saat air menjelang surut di musim kemarau. Penanaman dilakukan pada bulan Mei-Juli.

Bahan tanam yang digunakan dalam budidaya tanaman uwi berasal dari sebagian umbi hasil panen sebelumnya. Bahan tanam disimpan di tempat teduh dan lembab agar mudah bertunas. Satu umbi besar menghasilkan 10 bibit umbi, sedangkan umbi kecil hanya menghasilkan 3-5 bibit umbi. Bahan tanam yang berasal dari bulbil dan biji sulit diterapkan dan kurang diminati karena membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan bulbil dan biji. Hal ini terjadi karena kebanyakan dari jenis *Dioscorea* tidak berbunga sama sekali (O'Sullivan, 2010), bahkan biji sering dalam keadaan steril (Flach and Rumawas, 1996).

Dalam penelitian Walokosari, *et al.* (2012) menjelaskan bahwa bibit uwi dalam bentuk umbi yang dipotong-potong pada semua bagian yaitu pangkal, tengah, dan ujung. Makin besar potongan umbi, maka makin besar pula hasil uwi. Bibit disemai pada persemaian dan jika telah muncul tunas baru ditanam di lahan. Flach dan Rumawas (1996) menambahkan bahwa umbi kecil dapat dijadikan sebagai umbi bibit dengan cara dipotong-potong 50-500 g.

Uwi yang dibudidayakan bahkan tumbuh menjadi tanaman liar di Kabupaten Tuban dan Malang menggunakan pola tanam monokultur, tumpangsari dengan tanaman hortikultura, legume, perkebunan, dan umbi-umbian lain, bahkan hingga menggunakan pola tanam agroforestri di hutan dengan naungan berupa pohon mahoni, jati, pisang, dan nangka. Hal ini disebabkan karena uwi hanya menjadi tanaman sela atau pagar dari tanaman pokok yang ditanam. Sama halnya dengan penelitian Walokosari, *et al.* (2012) bahwa uwi di Kabupaten Blitar umum dibudidayakan di lahan lebak dengan pola tanam monokultur atau tumpangsari dengan tanaman padi, jagung, cabai, dan terung. Tumpangsari dan agroforestri



adalah suatu sistem penggunaan lahan, dimana pada lahan yang sama ditanam secara bersama-sama tegakan hutan dan tanaman pertanian. Manfaat yang diperoleh dari sistem agroforestri adalah meningkatkan produksi pangan, pendapatan petani, kesempatan kerja, dan kualitas gizi masyarakat bagi kesejahteraan petani sekitar hutan (Mayrowani dan Ashari, 2011).

Tanaman uwi dapat tumbuh dengan lanjaran atau tanpa lanjaran. Lanjaran yang digunakan oleh petani di Kabupaten Malang antara lain kayu, bambu, pohon hidup, atau pohon mati, sedangkan petani di Kecamatan Bancar tanpa memberikan lanjaran. Pertumbuhan tanaman uwi paling baik jika diberi lanjaran bambu atau kayu karena tanaman dapat tumbuh lebih subur dan pertumbuhan umbi dapat optimal.

Petani mengaplikasikan pupuk organik berupa seresah daun atau pupuk kandang sebelum bibit ditimbun tanah agar pertumbuhan umbi dapat optimal. Bahkan sebagian petani tidak melakukan pemupukan. Beberapa petani di Kecamatan Bancar memberikan tambahan pupuk anorganik berupa pupuk urea (N) dan phonska pada saat tanaman hampir dewasa. Musnamar (2003) dan Suriawiria (2002) dalam Sentana (2010) menjelaskan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik mengandung unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, S, Zn, dan Co) yang dapat memperbaiki struktur dan porositas tanah. Kehadiran pupuk organik dapat memperbaiki kondisi kimia, fisik, dan biologi tanah. Pemakaian pupuk organik tidak menimbulkan residu pada hasil panen sehingga tidak membahayakan manusia dan lingkungan. Berbagai penelitian menunjukkan pengaruh positif kompos terhadap pertumbuhan dan produksi pertanian. Selain itu, pupuk organik juga dapat mengendalikan penyakit-penyakit tanaman tertentu. Menurut Lestari (2009), kelebihan pupuk anorganik antara lain pengaplikasian dapat terukur dengan tepat, kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi dengan perbandingan yang tepat dan waktu yang cepat, kadar unsur tinggi sehingga sedikit pemberian saja sudah dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga akan memberikan respon yang sangat tinggi terhadap pemberian pupuk anorganik.

Uwi merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan tidak memerlukan pemeliharaan intensif. Berdasarkan survei dan wawancara, petani tidak



melakukan pemeliharaan intensif seperti pengairan, pemupukan, pengendalian OPT karena uwi relatif toleran terhadap kekeringan, dan dapat hidup di tanah yang miskin unsur hara, tahan terhadap penyakit. O'Sullivan (2010) telah menjelaskan bahwa uwi merupakan tanaman akar tropis yang relatif toleran terhadap kekeringan, dapat meremobilisasi nutrisi tanah ketika tanah miskin nutrisi, dan tahan terhadap penyakit tanah (*soilborn*). Meskipun demikian, uwi rentan terhadap penyakit daun terutama antraknosa. Uwi menghendaki kondisi tidak banyak memerlukan air, tidak menghendaki terendam air, dan dapat tumbuh di tanah yang kurang zat hara, sehingga lahan yang masih sela atau tidak produktif dapat ditanami uwi (Budoyo, 2010). Beberapa petani melakukan menyiangi gulma dan merapikan larikan yang dilakukan sebulan sekali agar diperoleh hasil panen yang optimal. Menurut Flach dan Rumawas (1996), gulma yang tumbuh disekitar tanaman uwi dapat menurunkan hasil panen. Oleh sebab itu, diperlukan penyiangan 3-4 kali selama musim dengan menggunakan alat tangan.

Berdasarkan survei dan wawancara petani di Kecamatan Bancar, Kabupaten Tuban yang membudidayakan uwi bahwa total panen sebanyak 5 kw hingga  $\geq 1$  ton/lahan dengan bobot umbi 1-2 kg/umbi hingga 3 kg/umbi. Umbi dipanen pada musim kemarau sekitar bulan Mei hingga Juli setelah tanaman melewati masa dormansi, umbi mulai berisi, tanah mulai terangkat oleh umbi, dan kulit umbi berwarna gelap. Menurut Purnomo *et al.* (2012) bahwa uwi memiliki potensi produksi mencapai 35 ton.ha<sup>-1</sup> dengan bobot 5-10 kg/umbi. Panen uwi dilakukan pada bulan Oktober-Desember bila daun dan batang mulai mengering.

Umbi tanaman uwi di Kecamatan Bancar siap dipanen setelah 6-7 bulan setelah tanam, sedangkan petani di Kabupaten Malang memanen umbi setelah 5-18 bulan setelah tanam. Beberapa varian uwi yang ditemukan memiliki waktu panen satu tahun sekali, namun umur tanaman siap untuk dipanen berbeda-beda, bergantung pada varian tanaman, masa dormansi, waktu bertunas, dan lingkungan. Menurut Flach dan Rumawas (1996), panen dapat dilakukan 7-10 bulan setelah tanam dengan cara menggunakan alat tangan untuk menggali umbi. Menurut Tjondronegoro (1991), *Dioscorea* terdiri dari dua tipe, yaitu tahunan (*perennial*) dan musiman (*annual*). Umbi *Dioscorea* tipe musiman dapat dimakan dan dikenal dengan sebutan *yam*. Tipe *Dioscorea alata* termasuk ke dalam



tanaman semusim. Masing-masing jenis *Dioscorea* memiliki masa dormansi yang berbeda-beda, namun sebagian besar membutuhkan waktu 3-4 bulan yang terjadi pada musim kemarau. Waktu pecah dormansi dipengaruhi oleh faktor lingkungan (kelembaban dan suhu) dan aktivitas metabolisme umbi.

#### 4.2.5 Potensi dan Pemanfaatan Uwi

Umbi uwi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan mie. Berdasarkan penelitian Walokosari *et al.* (2012) di Kabupaten Blitar menjelaskan bahwa tidak semua masyarakat mengenal tentang pemanfaatan uwi sebagai bahan makanan pengganti nasi dalam bentuk mie. Masyarakat hanya mengenal uwi sebagai makanan tradisional. Sejak jaman 1990-an, masyarakat mengkonsumsi uwi sebagai makanan pokok karena belum mengenal beras. Sampai saat ini, masyarakat masih menggunakan uwi untuk prosesi tradisi selamatan (peringatan 7 bulan kelahiran bayi dan upacara adat di Papua Nugini). Beras yang semakin merebak dan terjadi modernisasi dapat menurunkan penggunaan umbi uwi sebagai makanan pokok. Masyarakat lebih memilih uwi sebagai pengganti nasi di saat harga beras meningkat atau sulit didapatkan dan ekonomi masyarakat menurun karena harga uwi lebih murah dan mudah dibudidayakan.

Berdasarkan hasil wawancara dari Balai Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Kabupaten Malang, masih sedikit atau hampir tidak ada masyarakat Kabupaten Malang yang mengolah umbi uwi menjadi tepung uwi karena keterbatasan teknologi dan pengetahuan terhadap pengolahan pasca panen. Budoyo (2010) menjelaskan bahwa uwi dapat dijadikan produk makanan yang bergizi tinggi. Uwi juga dapat menggantikan posisi tepung terigu sebagai bahan pembuatan roti dan mie, memiliki rasa enak, dan beberapa varian uwi bermanfaat untuk kesehatan karena mengandung diosgenin sebagai bahan baku obat steroid.

FAO pada tahun 1989 merumuskan komposisi pangan ideal terdiri dari 57-68% karbohidrat, 10-13% protein, dan 20-30% lemak, sedangkan karbohidrat terdiri dari pati dan air. Menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional atau Susenas (2007) dalam Budiningsih (2009), terdapat 9 kelompok pangan antara lain padi-padian, umbi-umbian, pangan hewani, minyak dan lemak, buah atau biji berminyak, kacang-kacangan, gula, sayur dan buah, serta kelompok pangan



lainnya. Umbi-umbian yang termasuk dalam kelompok pangan antara lain singkong, ubi jalar, kentang, dan sagu (Susenas, 2011) dalam Badan Ketahanan Pangan (2012), sedangkan uwi yang juga termasuk ke dalam umbi-umbian belum diperhatikan. Karbohidrat merupakan komponen utama umbi uwi dalam bentuk sebagai pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin (Richana dan Sunarti, 2004). Berdasarkan hasil uji kadar pati, ternyata kadar pati uwi lebih tinggi daripada singkong yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Kadar pati merupakan salah satu kriteria mutu untuk tepung, baik sebagai bahan pangan maupun non-pangan. Kandungan amilosa pati uwi 20-28%. Ganyong, suweg, uwi, dan gembili berkadar pati dalam jumlah yang sangat tinggi. Uwi mengandung pati tertinggi (39,36–52,25%) dibandingkan umbi lain. Bila ditinjau dari hasil rendemen tepung pati, justru paling rendah (8,56%) dibandingkan umbi lain. Oleh sebab itu, uwi berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk tepung pati (Richana dan Sunarti, 2004).

Umbi semua varian uwi yang ditemukan masih dimanfaatkan petani sebagai makanan tambahan. Varian Uwi Klelet dan Uwi Selat yang memiliki daging umbi berwarna ungu dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Umbi Uwi Bangkulit masih dimanfaatkan masyarakat sebagai sesaji upacara adat di Gunung Kawi. Batang tanaman yang sudah kering juga dapat dimanfaatkan sebagai obat sakit gigi. Flach dan Rumawas (1996) juga menjelaskan bahwa manfaat umbi uwi dan kuncup daun adalah sebagai makanan tambahan. Umbi dapat diproses menjadi tepung atau potongan tipis-tipis karena merupakan sumber tepung minor. Varietas umbi yang berwarna ungu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *ice cream* dan permen. Umbi juga bermanfaat untuk sesaji ketika upacara adat di Papua Nugini.

Uwi yang memiliki bentuk dan berat yang lebih besar memiliki keunggulan untuk dijadikan tepung dalam pembuatan mie uwi karena tepung yang diperoleh juga lebih banyak. Selain itu, sifat ketahanan terhadap cekaman air yang berlebih juga memiliki potensi untuk dikembangkan (Walokosari *et al.*, 2012). Pemilihan spesies dan varietas lokal uwi yang memiliki potensi sebagai alternatif pangan tergantung pada kebutuhan dan pengolahan. Karakteristik umbi masing-masing spesies berbeda dari segi kandungan bahan kering, kualitas pati, tekstur,



dan rasa yang akan mempengaruhi kesesuaian dalam teknik pemasakan dan pengolahan (O'Sullivan, 2010). Umbi bisa diolah menjadi *yam flakes* (serpihan) atau *yam flour* (tepung). Di Afrika Barat dan Filipina, uwi dipergunakan sebagai bahan industri pati dan alkohol. Varietas yang memiliki daging umbi berwarna ungu digunakan sebagai bahan pewarna dalam pembuatan *ice cream* dan kembang gula (Flach and Rumawas, 1996).

Berdasarkan karakter morfologi tanaman dan kemudahan budidaya tanaman, Uwi Legi dan Uwi Klelet memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku industri pati. Beberapa karakter morfologi uwi yang diminati antara lain umbi sedikit bercabang, bentuk *silinder spherical*, memiliki kulit halus dan tebal, serta sedikit akar (Martin, Eugenio, dan Ruben, 1975). Trimanto (2012) menambahkan bahwa uwi yang memiliki kualitas baik dapat ditinjau dari segi kemudahan pemanenan, yaitu kedalaman umbi dan bentuk umbi yang sederhana. Selain itu, varian uwi yang berpotensi dapat diseleksi berdasarkan karakter morfologi bentuk umbi, bobot umbi, percabangan umbi, warna daging umbi putih bersih, tekstur daging umbi halus, dan rasa umbi enak.

Menurut Martin *et al.* (1975), karakter uwi yang berkualitas harus memuat bentuk umbi, jumlah umbi, tekstur dan warna daging umbi, serta rasa setelah dimasak.

Selain itu, Uwi Klelet dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk sakit perut dan lambung dan berguna bagi kesehatan tubuh. Uwi Klelet memiliki karakter morfologi antara lain tangkai daun berwarna hijau dengan ungu pada kedua pangkal, warna kulit dalam ungu gelap atau ungu cerah, dan warna daging umbi ungu pada bagian tepi dan kekuningan di bagian tengah. Jika ditinjau ke dalam pengelompokkan varietas oleh Flach and Rumawas (1996), Uwi Klelet memiliki karakter morfologi seperti kelompok varietas *Purple Compact* yang memiliki umbi pendek, daging umbi dan korteks berwarna, dan menghasilkan kandungan antosianin di tangkai daun. Kandungan bahan aktif antosianin berfungsi sebagai antioksidan pada tubuh.

Jika ditinjau ke dalam pengelompokkan varietas oleh Flach and Rumawas (1996), varian uwi yang memiliki karakter morfologi seperti kelompok varietas *Primitive Purple* adalah Uwi Selat karena memiliki kandungan antosianin di daun, daun dan tangkai daun pendek, umbi tidak bercabang, korteks berwarna merah,

dan daging umbi berwarna ungu. Varian Uwi Jaran memiliki karakter morfologi seperti kelompok varietas *Compact* karena memiliki kandungan antosianin di daun, umbi pendek dan agak lebar, daging umbi dan korteks sedikit berwarna. Varian uwi yang memiliki karakter morfologi seperti kelompok varietas *Poor White* antara lain Uwi Ireng dan Uwi Bangkulit karena memiliki umbi bersoliter, korteks berwarna, tetapi daging keputihan. Varian Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Randu, dan Uwi Ketan memiliki karakter morfologi seperti kelompok varietas *Primitive Green* yang berasal dari Papua Nugini dan Indonesia. Varian-varian tersebut memiliki karakter daun berwarna hijau dan tidak mengandung antosianin, umbi panjang dengan leher menonjol, korteks dan daging umbi berwarna putih. Uwi Legi, Uwi Sego, dan Uwi Putih juga memiliki karakter morfologi yang mirip dengan kelompok varietas tersebut.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil eksplorasi didapatkan 71 aksesori yang terdiri dari 12 varian uwi, antara lain Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Selat, Uwi Klelet, dan Uwi Randu. Terdapat variasi karakter morfologi tanaman uwi antara lain warna sayap dan rigid, warna tangkai daun, bentuk daun, bentuk bulbil, warna daging bulbil, bentuk umbi, warna kulit dalam umbi, dan warna daging umbi. Variasi karakter morfologi tanaman uwi tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik.
2. Berdasarkan dendrogram dan nilai koefisien kekerabatan diketahui bahwa ke-12 varian uwi yang telah dikarakterisasi terbagi ke dalam dua kelompok besar, yaitu kelompok Uwi Selat dan kelompok uwi lain (Uwi Legi, Uwi Putih, Uwi Sego, Uwi Jaran, Uwi Ketan, Uwi Ireng, Uwi Bangkulit, Uwi Ulo, Uwi Tambi, Uwi Klelet, dan Uwi Randu). Semua aksesori memiliki jarak kekerabatan dengan koefisien kekerabatan 58-96%. Aksesori LG22 dan LG26 memiliki jarak kekerabatan paling dekat dengan koefisien 96%.

### 5.2 Saran

Disarankan untuk analisis kekerabatan dengan menggunakan penanda molekul menggunakan DNA yang lebih stabil, baku, dan tidak terpengaruh lingkungan. Berdasarkan karakter morfologi, kemudahan teknik budidaya, dan kadar pati yang tinggi, varian Uwi Legi dan Uwi Klelet memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri pati.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwicaksono, H. 2013. Estimasi Distribusi Spasial Kekeringan Lahan di Kabupaten Tuban Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Badan Ketahanan Pangan. 2012. Roadmap Diversifikasi Pangan 2011-2015. Kementerian Pertanian, Jakarta. 128 pp.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2014. Sajian Informasi Pengembangan Kawasan Apropolitan "PASEBAN" Kabupaten Tuban. Pemerintah Kabupaten Tuban.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tuban. 2012. Data Geografi Kabupaten Tuban (Online). [http://kerek.tubankab.go.id/?page\\_id=10](http://kerek.tubankab.go.id/?page_id=10). Diakses pada tanggal 8 Desember 2014.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Tanaman Pangan (Online). [http://www.bps.go.id/tmmn\\_pgn.php?kat=3&id\\_subyek=53&notab=0](http://www.bps.go.id/tmmn_pgn.php?kat=3&id_subyek=53&notab=0). Diakses pada tanggal 7 Desember 2014.
- Backer, C. A. and R. C. B. van den Brink, Jr. 1980. Flora of Java (Spermatophytes Only). Volume III. Springer, Netherlands. p 155-157.
- Budiningsih, Rini. 2009. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Diversifikasi Konsumsi Pangan Non-Beras di Kabupaten Magelang. Tesis. Program Magister Agribisnis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Budoyo, S. 2010. Kandungan Karbohidrat dan Pola Isozomik pada Varietas Lokal Ubi Kelapa (*Dioscorea alata*) di Kabupaten Karanganyar. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Cahyarini, R. D., A. Yunus, dan E. Purwanto. 2004. Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Lokal Kedelai di Jawa Berdasarkan Analisis Isozim. J. Agrosains 6 (2) : 79-83.
- Crowder, L. V. 1997. Genetika Tumbuhan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. p 78-83.
- Dwiastuti, R. 2012. Metode Penelitian Sosial : Rancangan Penarikan Contoh (*Sampling Design*). Modul Pembelajaran 5. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. p 6-7.
- Elrod, S. and W. Stansfield. 2007. Schaum's Outlines. Teori dan Soal-soal Genetika. Edisi Keempat. Erlangga, Jakarta. p 172-200.



Fauziah. 2013. Laporan Kegiatan Eksplorasi Keragaman Dioscoreaceae di Kabupaten Malang-Jawa Timur. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. 3 pp.

-----<sup>a</sup>, R. Hendrian, Solikin, S. Nurfadilah, S. Mas'udah, B. W. Sedjati, Muslikh, dan N. Hadi. 2014. Laporan Triwulan II-2014 (Seleksi dan Pengembangan Varietas *Dioscorea* sebagai Sumber Pangan Alternatif). UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. 9 pp.

-----<sup>b</sup>, S. Mas'udah, M. Sulkhan, dan Mujiman. 2014. Laporan Kegiatan Eksplorasi Keragaman Dioscoreaceae di Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. 21 pp.

-----<sup>c</sup>, S. Mas'udah, S. Narti, N. A. Kinasih. 2014. Eksplorasi dan Karakterisasi Dioscoreaceae Berdasarkan Morfologi Umbi dan Tipe Granula Pati. 12 pp. Dalam kumpulan makalah Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Flora Indonesia. Universitas Airlangga, Surabaya.

Flach, M. and F. Rumawas. 1996. PROSEA (Plant Resources of South-East Asia 9), Plants Yielding Non-Seed Carbohydrates. Backhuys Publishers, Leiden. p 90-93.

Hasan, F. 2010. Peran Luas Panen dan Produktivitas terhadap Pertumbuhan Produksi Tanaman Pangan di Jawa Timur. J. Embryo 7 (1) : 15-20.

Herison, C., E. Turmudi, dan M. Handajaningsih. 2010. Studi Kekerabatan Genetik Aksesori Uwi (*Dioscorea* sp.) yang Dikoleksi dari Beberapa Daerah di Pulau Jawa dan Sumatera. J. Akta Agrosia 13 (1) : 55-61.

IPGRI. 1997. Descriptor for Yam, *Dioscorea* spp. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 53 pp.

Kinasih, N. A. 2014. Studi Karakterisasi Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.) di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI. Laporan Magang Kerja. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Lestari, A. P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. J. Agronomi 13 (1) : 38-44.

Martin, F. W., E. Cabanillas, and R. Guadalupe. 1975. Selected Varieties of *Dioscorea alata* L.: The Asian Greater Yam. Journal of The University of Puerto Rico, USA 59 (3) : 165-181.



- , F. W. 1976. Tropical Yams and Their Potential, Part 3. *Dioscorea alata*. United States Department of Agriculture (USDA). Agriculture Handbook Number 495, Washington, D. C. p 4-18.
- , F. W. and L. Degras. 1978. Tropical Yams and Their Potential, Part 6. Minor Cultivated *Dioscorea* Species. United States Department of Agriculture (USDA). Agriculture Handbook Number 538, Washington, D. C. p 23.
- Maudu, P. M., G. W. Ngugi; and C. H. S. Kabuye. 1999. Traditional Food Plants of Kenya. National Museums of Kenya, Nairobi.
- Mayrowani, H. dan Ashari. 2011. Pengembangan Agroforestry untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Petani Sekitar Hutan. Forum Penelitian Agro Ekonomi 29 (2) : 83-98.
- Norman, P. E., P. Tongoona, and P. E. Shanahan. 2011. Diversity of The Morphological Traits of Yam (*Dioscorea* spp.) Genotypes from Sierra Leone. J. Appl. Biosci (45) : 3045-3058.
- O'Sullivan, J. N. 2010. Yam Nutrition : Nutrient Disorders and Soil Fertility Management. ACIAR (The Australian Centre for International Agricultural Research), Australia. 116 pp.
- Pemerintah Kabupaten Malang. 2011. Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 2 Tahun 2011 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Malang Tahun 2010-2015. p 10-13.
- Purnomo, S., T. Zubaidi, Bonimin, dan Abu. 2012. Teknik Produksi Bibit Uwi (*Dioscorea* spp.) secara Konvensional, Cepat, dan Masif. pp 11. Dalam kumpulan makalah Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi X. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Rachmawati, I. A. 2012. Inovasi Pengolahan Uwi dalam Bentuk Dodol Uwi (Dowi) untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Daerah Kerek, Tuban (Online). <http://aulieya.blogspot.co.id/2012/11/pkm-unirow-tuban.html>. Diakses pada tanggal 3 Oktober 2014.
- Richana, N dan T. C. Sunarti. 2004. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa, dan Gembili. J. Pascapanen 1 (1) : 29-37.
- Rostiawati, Y. 1990. Penggunaan Tepung Uwi (*Dioscorea alata* L.) sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan "Cookies". Karya Ilmiah II. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.



- Sabran, M., A. Krismawati, Y. R. Galingging, dan M. A. Firmansyah. 2003. Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Anggrek di Kalimantan Tengah. Buletin Plasma Nutfah 9 (1) : 1-6.
- Sentana, S. 2010. Pupuk Organik, Peluang, dan Kendalanya. 4 pp. Dalam kumpulan makalah Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”, Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press., Yogyakarta. p 38-80.
- Sugiharyanto dan N. Khotimah. 2014. Diktat Geografi Tanah. Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri, Yogyakarta. 67 pp.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Depok. p 64.
- Tim Unit Jaminan Mutu. 2012. Instruksi Kerja Laboratorium Fisika Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 36 pp.
- Tjitrosoepomo, G. 2002. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta. Edisi Ketujuh. Gadjah Mada University Press., Yogyakarta. 427 pp.
- Tjondronegoro, P. D. 1991. Pembentukan Diosgenin pada Kultur Kalus *Dioscorea bulbifera* L. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Trimanto. 2012. Karakterisasi dan Jarak Kemiripan Uwi (*Dioscorea alata* L.) Berdasarkan Penanda Morfologi Umbi. Buletin Kebun Raya 15 (1) : 46-55.
- Walokosari, R., V. Setyantoro, dan Sulistiono. 2012. Kajian Etnobotani Tanaman Uwi (*Dioscorea alata*) : Pemanfaatan dan Peranannya dalam Usaha Pengganti Makanan Pokok Keluarga di Desa Kebonsari Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar, Jatim. p 503-507. Dalam kumpulan makalah Seminar Nasional MIPA dan Pembelajaran. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Welsh, J. R. and J. P. Moge. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta. p 81-105.
- Widyantari, R. F. 2008. Eksplorasi Plasma Nutfah Padi Lokal. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Williams, J. C. 2010. More Yam Please : Growing Alternatives to Potato (Online). <http://jerry-coleby-williams.net/2010/08/18/growing-yams/>. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2015.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Ekologi Pertanaman Uwi

HASIL EKSPLORASI UWI (*Dioscorea alata* L.)

Kolektor: Nings Ayu Kinasih

Propinsi: Jawa Timur

| No. | Tanggal    | Nomor Aksesori & Petani | Nama Lokal atau Varian | Habitus, Lanjaran, dan Naungan  | Jumlah, Jenis Material, dan Kedalaman Umbi | Habitat & Tumpangsari                          | Garis Lintang, Garis Bujur, Kelembaban, Suhu, dan Ketinggian Tempat                | Lokasi                                                                 |
|-----|------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | 20/03/2015 | SG1;<br>Sumardi         | Uwi Sego               | Memanjat,<br>Bambu              | 1 umbi,<br>14 cm                           | Pekarangan,<br>Pare                            | S : 08°03'08,15"<br>E : 112°48'50,08"<br>RH : 74%<br>T : 28 °C<br>Elv : 914 m dpl  | Dsn. Poncokusumo<br>Ds. Poncokusumo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 2.  | 25/05/2015 | LG1;<br>Kusnan          | Uwi Legi               | Memanjat;<br>Kopi;<br>Kaliandra | 1 umbi,<br>12 cm                           | Kebun apel;<br>Kopi dan<br>kaliandra           | S : 08°02'57,76"<br>E : 112°49'51,22"<br>RH : 77%<br>T : 27 °C<br>Elv : 1081 m dpl | Dsn. Poncokusumo<br>Ds. Poncokusumo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 3.  | 19/05/2015 | LG2;<br>Rumiyati        | Uwi Legi               | Memanjat;<br>Bambu;<br>Waru     | 1 umbi,<br>12 cm                           | Tegal buncis<br>tumpangsari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,92"<br>E : 112°47'15,88"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760m dpl   | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang       |

|            |                                                                                                      |          |                                |                  |                                                 |                                                                                   |                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 19/05/2015 |  LG8;<br>Rumiyati   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Waru    | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,85"<br>E : 112°47'15,65"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 19/05/2015 |  LG3;<br>Rumiyati   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Alpukat | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,91"<br>E : 112°47'15,87"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 19/05/2015 |  LG9;<br>Rumiyati   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Waru              | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,90"<br>E : 112°47'15,82"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 19/05/2015 |  LG6;<br>Rumiyati   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Pepaya  | 1 umbi;<br>12 cm | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,91"<br>E : 112°47'15,82"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 19/05/2015 |  LG7;<br>Rumiyati  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Pepaya  | 1 umbi;<br>11 cm | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,92"<br>E : 112°47'15,87"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |
| 19/05/2015 |  LG4;<br>Rumiyati | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Pepaya  | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai | S : 08°02'41,91"<br>E : 112°47'15,87"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang |

|    |            |                                                                                                     |          |                                |                               |                                                             |                                                                                   |                                                                        |
|----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|    | 19/05/2015 |  LG5;<br>Rumiyati  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Waru;<br>Pepaya   | 1 umbi;<br>11 cm              | Tegal buncis<br>tumpang Sari<br>cabai;<br>Cabai             | S : 08°02'41,91"<br>E : 112°47'15,87"<br>RH : 70%<br>T : 29 °C<br>Elv : 760 m dpl | Dsn. Wonorejo<br>Ds. Wonorejo<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang       |
| 4. | 15/03/2015 |  LG13;<br>Sanardi  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu             | 1 umbi;<br>11 cm              | Pekarangan;<br>Kenikir dan<br>pisang                        | S : 08°02'02,42"<br>E : 112°42'48,69"<br>RH : 66%<br>T : 30 °C<br>Elv : 536 m dpl | Dsn. Pajaran<br>Ds. Pajaran<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang         |
|    | 15/03/2015 |  LG14;<br>Sanardi  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu             | 1 umbi;<br>12 cm              | Pekarangan;<br>Kenikir dan<br>pisang                        | S : 08°02'02,44"<br>E : 112°42'48,74"<br>RH : 66%<br>T : 30 °C<br>Elv : 536 m dpl | Dsn. Pajaran<br>Ds. Pajaran<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang         |
|    | 15/03/2015 |  LG15;<br>Sanardi  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu             | 1 umbi;<br>11 cm              | Pekarangan;<br>Kenikir dan<br>pisang                        | S : 08°02'02,49"<br>E : 112°42'48,71"<br>RH : 66%<br>T : 30 °C<br>Elv : 536 m dpl | Dsn. Pajaran<br>Ds. Pajaran<br>Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang         |
| 5. | 16/04/2015 |  LG10;<br>Jumali  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Langsep | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>12 cm | Tegal jahe<br>tumpang Sari<br>kacang<br>panjang;<br>Langsep | S : 08°03'13,52"<br>E : 112°42'52,56"<br>RH : 68%<br>T : 29°C<br>Elv : 558 m dpl  | Dsn. Argomulyo III<br>Ds. Gunung Ronggo<br>Kec. Tajinan<br>Kab. Malang |
|    | 16/04/2015 |  LG11;<br>Jumali | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu;<br>Langsep | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>12 cm | Tegal jahe<br>tumpang Sari<br>kacang<br>panjang;<br>Langsep | S : 08°03'13,53"<br>E : 112°42'52,56"<br>RH : 68%<br>T : 29°C<br>Elv : 558 m dpl  | Dsn. Argomulyo III<br>Ds. Gunung Ronggo<br>Kec. Tajinan<br>Kab. Malang |

|    |            |                                                                                                      |                     |                                                 |                               |                                                       |                                                                                  |                                                                        |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 6. | 24/04/2015 |  LG30;<br>Jamal     | Uwi Legi<br>(Malih) | Memanjat;<br>Kopi;<br>Kopi                      | 3 bulbil;<br>1 umbi;<br>14 cm | Pekarangan;<br>Ganyong, talas,<br>kopi, dan<br>pepaya | S : 08°03'04,47"<br>E : 112°42'37,59"<br>RH : 67%<br>T : 30°C<br>Elv : 535m dpl  | Dsn. Argomulyo III<br>Ds. Gunung Ronggo<br>Kec. Tajinan<br>Kab. Malang |
|    | 24/04/2015 |  LG31;<br>Jamal     | Uwi Legi<br>(Malih) | Memanjat;<br>Kopi dan pepaya<br>Kopi dan pepaya | 2 bulbil;<br>1 umbi;<br>11 cm | Pekarangan;<br>Ganyong, talas,<br>kopi, dan<br>pepaya | S : 08°03'04,49"<br>E : 112°42'37,59"<br>RH : 67%<br>T : 30°C<br>Elv : 535m dpl  | Dsn. Argomulyo III<br>Ds. Gunung Ronggo<br>Kec. Tajinan<br>Kab. Malang |
| 7. | 24/02/2015 |  LG12;<br>Sumarsono | Uwi Legi            | Memanjat;<br>Bambu                              | 1 umbi;<br>10 cm              | Pekarangan;<br>Talas dan<br>singkong                  | S : 08°02'59,01"<br>E : 112°42'30,48"<br>RH : 54%<br>T : 31°C<br>Elv : 528 m dpl | Dsn. Argomulyo II<br>Ds. Gunung Ronggo<br>Kec. Tajinan<br>Kab. Malang  |
| 8. | 12/03/2015 |  IR1;<br>Su'in      | Uwi Ireng           | Memanjat;<br>Bambu;<br>Waru                     | 1 umbi;<br>15 cm              | Pekarangan;<br>Monokultur                             | S : 08°00'47,99"<br>E : 112°42'29,10"<br>RH : 62%<br>T : 31°C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn. Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang            |
|    | 12/03/2015 |  IR2;<br>Su'in     | Uwi Ireng           | Memanjat;<br>Bambu;<br>Waru                     | 1 umbi;<br>15 cm              | Pekarangan;<br>Monokultur                             | S : 08°00'47,98"<br>E : 112°42'29,10"<br>RH : 62%<br>T : 31°C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang             |
|    | 12/03/2015 |  IR3;<br>Su'in    | Uwi Ireng           | Memanjat;<br>Bambu;<br>Waru                     | 1 umbi;<br>15 cm              | Pekarangan;<br>Monokultur                             | S : 08°00'48,00"<br>E : 112°42'29,13"<br>RH : 62%<br>T : 31°C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang             |

|    |            |                                                                                                   |           |                                  |                               |                                                       |                                                                                   |                                                            |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|    | 12/03/2015 |  IR4;<br>Su'in   | Uwi Ireng | Memanjat;<br>Bambu;<br>Pisang    | 1 umbi;<br>15 cm              | Pekarangan;<br>Pisang                                 | S : 08°00'48,03"<br>E : 112°42'29,10"<br>RH : 62%<br>T : 31 °C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang |
|    | 12/03/2015 | PT1;<br>Su'in                                                                                     | Uwi Putih | Memanjat;<br>Bambu;<br>Pisang    | 1 umbi;<br>12 cm              | Pekarangan;<br>Pisang                                 | S : 08°00'48,05"<br>E : 112°42'29,13"<br>RH : 62%<br>T : 31 °C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang |
|    | 12/03/2015 | PT2;<br>Su'in                                                                                     | Uwi Putih | Memanjat;<br>Bambu;<br>Pisang    | 1 umbi;<br>12 cm              | Pekarangan;<br>Monokultur                             | S : 08°00'48,08"<br>E : 112°42'29,10"<br>RH : 62%<br>T : 31 °C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang |
|    | 12/03/2015 | PT3;<br>Su'in                                                                                     | Uwi Putih | Memanjat;<br>Bambu               | 1 umbi;<br>10 cm              | Pekarangan;<br>Monokultur                             | S : 08°00'48,12"<br>E : 112°42'29,10"<br>RH : 62%<br>T : 31 °C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang |
|    | 12/03/2015 |  PT4;<br>Su'in | Uwi Putih | Memanjat;<br>Bambu               | 1 umbi;<br>10 cm              | Pekarangan;<br>Monokultur                             | S : 08°00'48,14"<br>E : 112°42'29,08"<br>RH : 62%<br>T : 31 °C<br>Elv : 537 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kambingan<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang |
| 9. | 15/03/2015 | IR5;<br>Durasyid                                                                                  | Uwi Ireng | Memanjat;<br>Langsep;<br>Langsep | 2 bulbil;<br>1 umbi;<br>10 cm | Tegal jagung;<br>Ganyong,<br>singkong, dan<br>langsep | S : 08°01'40,83"<br>E : 112°42'24,35"<br>RH : 94%<br>T : 31 °C<br>Elv : 529 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kidal<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang     |

|     |            |                  |                      |                                        |                               |                                                                  |                                                                                     |                                                            |
|-----|------------|------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 10. | 15/03/2015 | UL1;<br>Durasyid | Uwi Ulo              | Memanjat;<br>Langsep;<br>Langsep       | 1 umbi;<br>25 cm              | Tegal jagung;<br>Ganyong,<br>singkong, dan<br>langsep            | S : 08°01'42,11''<br>E : 112°42'23,86''<br>RH : 94%<br>T : 31 °C<br>Elv : 529 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kidal<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang     |
|     | 15/03/2015 | UL2;<br>Durasyid | Uwi Ulo<br>(Berdiri) | Memanjat;<br>Langsep;<br>Langsep       | 1 umbi;<br>25 cm              | Tegal jagung;<br>Ganyong,<br>singkong, dan<br>langsep            | S : 08°01'42,14''<br>E : 112°42'23,86''<br>RH : 94%<br>T : 31 °C<br>Elv : 529 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kidal<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang     |
|     | 15/03/2015 | UL3;<br>Durasyid | Uwi Ulo              | Memanjat;<br>Nangka;<br>Nangka         | 1 umbi;<br>30 cm              | Tegal jagung;<br>Ganyong,<br>singkong,<br>langsep, dan<br>nangka | S : 08°01'42,48''<br>E : 112°42'23,64''<br>RH : 94%<br>T : 31 °C<br>Elv : 529 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kidal<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang     |
|     | 15/03/2015 | UL4;<br>Durasyid | Uwi Ulo              | Memanjat;<br>Langsep                   | 2 bulbil;<br>1 umbi;<br>23 cm | Tegal jagung;<br>Ganyong,<br>singkong, dan<br>langsep            | S : 08°01'42,32''<br>E : 112°42'23,44''<br>RH : 94%<br>T : 31 °C<br>Elv : 529 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Kidal<br>Kec. Tumpang<br>Kab. Malang     |
|     | 18/03/2015 | JR1;<br>Lasiali  | Uwi Jaran            | Memanjat;<br>Tebu;<br>Pisang           | 3 bulbil;<br>1 umbi;<br>14 cm | Tegal tebu;<br>Pisang dan<br>talas                               | S : 07°52'17,08''<br>E : 112°43'00,52''<br>RH : 70%<br>T : 30°C<br>Elv : 553 m dpl  | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |
|     | 18/03/2015 | JR2;<br>Lasiali  | Uwi Jaran            | Memanjat;<br>Tanpa lanjaran;<br>Pisang | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>12 cm | Tegal<br>singkong;<br>Pisang                                     | S : 07°52'15,77''<br>E : 112°43'00,47''<br>RH : 70%<br>T : 30 °C<br>Elv : 553 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |

|     |            |                                                                                                   |           |                                       |                                |                                         |                                                                                   |                                                            |
|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 11. | 18/03/2015 |  KT1;<br>Ngatemo | Uwi Ketan | Memanjat;<br>Kayu                     | 1 umbi;<br>9 cm                | Lereng tegal<br>singkong;<br>Monokultur | S : 07°52'25,13"<br>E : 112°43'39,33"<br>RH : 65%<br>T : 30°C<br>Elv : 598 m dpl  | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |
|     | 18/03/2015 |  KT2;<br>Ngatemo | Uwi Ketan | Memanjat;<br>Tanpa lanjaran           | 1 umbi;<br>9 cm                | Lereng tegal<br>singkong;<br>Monokultur | S : 07°52'25,30"<br>E : 112°43'39,33"<br>RH : 65%<br>T : 30 °C<br>Elv : 598 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |
|     | 18/03/2015 |  KT3;<br>Ngatemo | Uwi Ketan | Memanjat;<br>Tanpa lanjaran;<br>Kelor | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>9,5 cm | Lereng tegal<br>singkong;<br>Monokultur | S : 07°52'25,52"<br>E : 112°43'39,33"<br>RH : 65%<br>T : 30 °C<br>Elv : 598 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |
| 12. | 18/03/2015 |  PT5;<br>Misno   | Uwi Putih | Memanjat;<br>Kelor yang mati          | 2 bulbil;<br>1 umbi;<br>14 cm  | Pekarangan;<br>Kelor                    | S : 07°52'19,42"<br>E : 112°43'24,01"<br>RH : 62%<br>T : 30 °C<br>Elv : 567 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |
|     | 18/03/2015 |  PT6;<br>Misno  | Uwi Putih | Memanjat;<br>Pisang;<br>Pisang        | 1 umbi;<br>14 cm               | Pekarangan;<br>Pisang                   | S : 07°52'19,00"<br>E : 112°43'24,28"<br>RH : 62%<br>T : 30 °C<br>Elv : 567 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |
|     | 18/03/2015 |  PT7;<br>Misno | Uwi Putih | Memanjat;<br>Pisang;<br>Pisang        | 1 umbi;<br>16 cm               | Pekarangan;<br>Pisang                   | S : 07°52'19,00"<br>E : 112°43'24,29"<br>RH : 62%<br>T : 30 °C<br>Elv : 567 m dpl | Dsn.Krajan<br>Ds. Sri Gading<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang |

|     |            |                                                                                                     |               |                                              |                               |                                                                  |                                                                                   |                                                                   |
|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 13. | 10/04/2015 |  TB1;<br>Kasyadi   | Uwi Tambi     | Memanjat;<br>Mahoni;<br>Mahoni dan jati      | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>23 cm | Hutan lereng<br>bukit;<br>Mahoni dan jati<br>(agroforestri)      | S : 07°50'47,83"<br>E : 112°43'09,81"<br>RH : 88%<br>T : 27°C<br>Elv : 514 m dpl  | Dsn. Krajan<br>Ds. Sumber Ngepoh<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang    |
|     | 10/04/2015 |  SL1;<br>Kasyadi   | Uwi Selat     | Memanjat;<br>Pisang dan<br>nangka;<br>Nangka | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>15 cm | Hutan lereng<br>bukit;<br>Pisang dan<br>nangka<br>(agroforestri) | S : 07°50'48,64"<br>E : 112°43'09,37"<br>RH : 78%<br>T : 29 °C<br>Elv : 523 m dpl | Dsn. Krajan<br>Ds. Sumber Ngepoh<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang    |
|     | 01/03/2015 |  LG29;<br>Kasyadi  | Uwi Legi      | Memanjat;<br>Kayu dan asem;<br>Pepaya        | 1 umbi;<br>8 cm               | Pematang<br>sawah;<br>Asem dan<br>pepaya                         | S : 07°50'36,06"<br>E : 112°43'17,42"<br>RH : 58%<br>T : 30 °C<br>Elv : 405 m dpl | Dsn. Krajan<br>Ds. Sumber Ngepoh<br>Kec. Lawang<br>Kab. Malang    |
| 14. | 17/03/2015 |  BK1;<br>Jumadi    | Uwi Bangkulit | Memanjat;<br>Kelor;<br>Kelor                 | 1 umbi;<br>50 cm              | Pekarangan;<br>Kelor dan<br>beluntas                             | S : 08°02'50,00"<br>E : 112°27'33,00"<br>RH : 61%<br>T : 27°C<br>Elv : 720m dpl   | Dsn. Sumberingin<br>Ds. Sumberdem<br>Kec. Wonosari<br>Kab. Malang |
|     | 17/03/2015 |  LG16;<br>Jumadi | Uwi Legi      | Memanjat;<br>Kelor;<br>Kelor                 | 1 umbi;<br>10 cm              | Pekarangan;<br>Kelor dan<br>beluntas                             | S : 08°02'50,00"<br>E : 112°27'33,00"<br>RH : 61%<br>T : 27°C<br>Elv : 720 m dpl  | Dsn. Sumberingin<br>Ds. Sumberdem<br>Kec. Wonosari<br>Kab. Malang |
| 15. | 25/03/2015 |  SG2;<br>Gampuro | Uwi Sego      | Memanjat;<br>Mahoni;<br>Mahoni               | 1 umbi;<br>20 cm              | Tegal;<br>Mahoni dan<br>jahe                                     | S : 07°59'38,63"<br>E : 112°47'57,84"<br>RH : 68%<br>T : 29 °C<br>Elv : 822 m dpl | Dsn. Bendo Lawang<br>Ds. Ngadirejo<br>Kec. Jabung<br>Kab. Malang  |

|     |            |                                                                                                      |          |                                                                 |                  |                                                                                |                                                                                   |                                                                  |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|     | 25/03/2015 |  SG3;<br>Sampuro    | Uwi Sego | Memanjat;<br>Bambu;<br>Waru                                     | 1 umbi;<br>25 cm | Tegal;<br>Waru dan jahe                                                        | S : 07°59'38,61"<br>E : 112°47'57,84"<br>RH : 68%<br>T : 29 °C<br>Elv : 823 m dpl | Dsn. Bendo Lawang<br>Ds. Ngadirejo<br>Kec. Jabung<br>Kab. Malang |
|     | 25/03/2015 |  LG17;<br>Sampuro   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu                                              | 1 umbi;<br>8 cm  | Tegal;<br>Jahe dan cabai                                                       | S : 07°59'38,91"<br>E : 112°47'58,03"<br>RH : 68%<br>T : 29 °C<br>Elv : 826 m dpl | Dsn. Bendo Lawang<br>Ds. Ngadirejo<br>Kec. Jabung<br>Kab. Malang |
|     | 25/03/2015 |  LG18;<br>Sampuro   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Bambu                                              | 1 umbi;<br>8 cm  | Tegal;<br>Jahe dan cabai                                                       | S : 07°59'38,86"<br>E : 112°47'58,06"<br>RH : 68%<br>T : 29 °C<br>Elv : 826 m dpl | Dsn. Bendo Lawang<br>Ds. Ngadirejo<br>Kec. Jabung<br>Kab. Malang |
| 16. | 05/04/2015 |  LG24;<br>Sunadi    | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong,<br>jagung, turi;<br>Mangga               | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, cabai,<br>turi, mangga                    | S : 06°47'09,00"<br>E : 111°47'05,00"<br>RH : 84%<br>T : 30 °C<br>Elv : 18 m dpl  | Dsn. Bancar<br>Ds. Bancar<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban           |
| 17. | 05/04/2015 |  LG20;<br>Kastin  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>jagung,<br>Embo, pisang,<br>mangga | 1 umbi;<br>12 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, cabai,<br>kacang tanah,<br>pisang, mangga | S : 06°47'31,12"<br>E : 111°47'00,90"<br>RH : 84%<br>T : 30°C<br>Elv : 23m dpl    | Dsn. Bancar<br>Ds. Bancar<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban           |
| 18. | 03/04/2015 |  LG19;<br>Warsono | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>cabai                              | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, dan<br>cabai                              | S : 06°47'52,00"<br>E : 111°46'56,00"<br>RH : 50%<br>T : 30°C<br>Elv : 30 m dpl   | Dsn. Ngampelrejo<br>Ds. Ngampelrejo<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban |

|     |            |                   |          |                                                                    |                  |                                                                    |                                                                                  |                                                                  |
|-----|------------|-------------------|----------|--------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 19. | 03/04/2015 | LG22;<br>Hartono  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>jagung                                | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, dan<br>cabai                  | S : 06°47'54,00"<br>E : 111°46'60,00"<br>RH : 50%<br>T : 30 °C<br>Elv : 30 m dpl | Dsn. Ngampelrejo<br>Ds. Ngampelrejo<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban |
| 20. | 04/04/2015 | LG23;<br>Slamet   | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>jagung;<br>Embo dan jati              | 1 umbi;<br>12 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, dan<br>cabai                  | S : 06°48'07,00"<br>E : 111°46'57,00"<br>RH : 74%<br>T : 30°C<br>Elv : 32 m dpl  | Dsn. Ngampelrejo<br>Ds. Ngampelrejo<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban |
| 21. | 04/04/2015 | LG26;<br>Rasiban  | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>jagung;<br>Embo, jati,<br>pisang      | 1 umbi;<br>12 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, dan<br>cabai                  | S : 06°48'08,00"<br>E : 111°46'58,00"<br>RH : 62%<br>T : 31°C<br>Elv : 32 m dpl  | Dsn. Ngampelrejo<br>Ds. Ngampelrejo<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban |
| 22. | 04/04/2015 | LG21;<br>Jasmi    | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>cabai;<br>Waru, embo,<br>jati, mangga | 1 umbi;<br>12 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, dan<br>cabai                  | S : 06°48'13,00"<br>E : 111°46'54,00"<br>RH : 79%<br>T : 30 °C<br>Elv : 35 m dpl | Dsn. Ngampelrejo<br>Ds. Ngampelrejo<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban |
| 23. | 05/04/2015 | LG25;<br>Kumbi    | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong dan<br>jagung                                | 1 umbi;<br>11 cm | Tegal kacang<br>hijau;<br>Kacang hijau,<br>singkong, dan<br>jagung | S : 06°47'44,37"<br>E : 111°46'59,72"<br>RH : 74%<br>T : 30°C<br>Elv : 35 m dpl  | Dsn. Ngampelrejo<br>Ds. Ngampelrejo<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban |
| 24. | 05/04/2015 | LG27;<br>Darsimin | Uwi Legi | Memanjat;<br>Singkong                                              | 1 umbi;<br>10 cm | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>jagung, cabai                         | S : 06°47'32,76"<br>E : 111°46'28,77"<br>RH : 64%<br>T : 30 °C<br>Elv : 30 m dpl | Dsn. Pugoh<br>Ds. Pugoh<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban             |

|     |            |                                                                                                    |                         |                                          |                               |                                                     |                                                                                  |                                                                       |
|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 25. | 05/04/2015 |  LG28;<br>Takijan | Uwi Legi                | Memanjat;<br>Kayu;<br>Embo dan<br>pisang | 1 umbi;<br>10 cm              | Tegal cabai;<br>Singkong,<br>cabai, pisang,<br>embo | S : 06°47'57,41"<br>E : 111°46'16,05"<br>RH : 74%<br>T : 30 °C<br>Elv : 37 m dpl | Dsn. Pugoh<br>Ds. Pugoh<br>Kec. Bancar<br>Kab. Tuban                  |
| 26. | 05/05/2015 | BK2;<br>Wasiah                                                                                     | Uwi Bangkulit<br>(Jero) | Memanjat;<br>Jati                        | 3 bulbil;<br>1 umbi;<br>20 cm | Tegal jagung;<br>Jati dan pisang                    | S : 06°56'17,38"<br>E : 112°03'13,33"<br>RH : 56%<br>T : 31 °C<br>Elv : 62 m dpl | Dsn. Krajan<br>Ds. Bektiharjo<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban         |
|     | 05/05/2015 | BK3;<br>Wasiah                                                                                     | Uwi Bangkulit<br>(Jero) | Memanjat;<br>Pisang                      | 1 bulbil;<br>1 umbi;<br>18 cm | Tegal jagung;<br>Jati dan pisang                    | S : 06°56'17,54"<br>E : 112°03'13,55"<br>RH : 56%<br>T : 31 °C<br>Elv : 62 m dpl | Dsn. Krajan<br>Ds. Bektiharjo<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban         |
| 27. | 08/05/2015 | KL1;<br>Suci                                                                                       | Uwi Klelet              | Memanjat;<br>Bambu                       | 1 umbi;<br>30 cm              | Pekarangan;<br>Singkong dan<br>Koro                 | S : 06°55'02,91"<br>E : 112°03'50,30"<br>RH : 56%<br>T : 29 °C<br>Elv : 36 m dpl | Dsn. Ngemplak<br>Ds. Bejagung<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban         |
| 28. | 09/05/2015 |  LG32;<br>Wasis | Uwi Legi                | Memanjat;<br>Bambu                       | 1 umbi;<br>10 cm              | Pekarangan;<br>Kacang<br>panjang                    | S : 06°55'30,00"<br>E : 112°02'22,00"<br>RH : 60%<br>T : 30 °C<br>Elv : 67 m dpl | Dsn. Tlogo<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |
|     | 09/05/2015 | SG4;<br>Wasis                                                                                      | Uwi Sego                | Memanjat;<br>Bambu,<br>Kelor             | 1 umbi;<br>35 cm              | Pekarangan;<br>Kelor dan<br>beluntas                | S : 06°55'30,00"<br>E : 112°02'22,00"<br>RH : 60%<br>T : 30 °C<br>Elv : 67 m dpl | Dsn. Tlogo<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |

|     |            |                                                                                                  |                        |                                |                               |                                                       |                                                                                  |                                                                       |
|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 29. | 09/05/2015 |  KL2;<br>Tjipto | Uwi Klelet             | Memanjat;<br>Kelor;<br>Kelor   | 1 umbi;<br>30 cm              | Tegal cabai<br>tumpangsari<br>kacang tanah;<br>Kelor  | S : 06°55'36,00"<br>E : 112°01'27,00"<br>RH : 70%<br>T : 29°C<br>Elv : 118 m dpl | Dsn. Jarum<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |
|     | 09/05/2015 | LG33;<br>Tjipto                                                                                  | Uwi Legi               | Memanjat;<br>Pepaya;<br>Papaya | 1 umbi;<br>15 cm              | Tegal cabai<br>tumpangsari<br>kacang tanah;<br>Papaya | S : 06°55'38,00"<br>E : 112°01'29,00"<br>RH : 70%<br>T : 29°C<br>Elv : 118 m dpl | Dsn. Jarum<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |
|     | 09/05/2015 | BK4;<br>Tjipto                                                                                   | Uwi Bangkulit          | Memanjat;<br>Kelor;<br>Kelor   | 1 umbi;<br>30 cm              | Tegal cabai<br>tumpangsari<br>kacang tanah;<br>Kelor  | S : 06°55'37,00"<br>E : 112°01'28,00"<br>RH : 70%<br>T : 29°C<br>Elv : 118 m dpl | Dsn. Jarum<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |
|     | 09/05/2015 | LG34;<br>Tjipto                                                                                  | Uwi Legi<br>(Berambut) | Memanjat;<br>Mimba;<br>Mimba   | 1 umbi;<br>20 cm              | Tegal cabai<br>tumpangsari<br>kacang tanah;<br>Mimba  | S : 06°55'35,00"<br>E : 112°01'29,00"<br>RH : 70%<br>T : 29°C<br>Elv : 118 m dpl | Dsn. Jarum<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |
|     | 09/05/2015 | BD1;<br>Tjipto                                                                                   | Uwi Randu              | Memanjat;<br>Mimba;<br>Mimba   | 1 umbi;<br>30 cm              | Tegal cabai<br>tumpangsari<br>kacang tanah;<br>Mimba  | S : 06°55'37,00"<br>E : 112°01'27,00"<br>RH : 70%<br>T : 29°C<br>Elv : 118 m dpl | Dsn. Jarum<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |
| 30. | 31/05/2015 | BK5;<br>Suwono                                                                                   | Uwi Bangkulit          | Memanjat;<br>Pisang;<br>Pisang | 3 bulbil;<br>1 umbi;<br>18 cm | Pekarangan;<br>Pisang                                 | S : 06°55'40,47"<br>E : 112°02'13,21"<br>RH : 63%<br>T : 31°C<br>Elv : 99 m dpl  | Dsn. Jarum<br>Ds. Prunggahan<br>Kulon<br>Kec. Semanding<br>Kab. Tuban |



KL3;  
Fuad

REPOSITORY.UB.AC.ID



REPOSITORY.UB.AC.ID

|     |            |                 |            |                                |                  |                                                            |                                                                                 |                                                              |
|-----|------------|-----------------|------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 31. | 31/05/2015 | KL3;<br>Fuad    | Uwi Klelet | Memanjat;<br>Mahoni;<br>Mahoni | 1 umbi;<br>35 cm | Tegal jagung;<br>Mahoni dan<br>labu kuning                 | S : 06°51'44,38"<br>E : 111°55'33,53"<br>RH : 62%<br>T : 33°C<br>Elv : 36 m dpl | Dsn. Sumberejo<br>Ds. Sumberarum<br>Kec. Kerek<br>Kab. Tuban |
| 32. | 31/05/2015 | LG35;<br>Kholiq | Uwi Legi   | Memanjat;<br>Jati;<br>Jati     | 1 umbi;<br>15 cm | Tegal kacang<br>tanah<br>tumpang Sari<br>singkong;<br>Jati | S : 06°54'02,56"<br>E : 111°54'05,80"<br>RH : 48%<br>T : 33°C<br>Elv : 94 m dpl | Dsn. Tegalperon<br>Ds. Padasan<br>Kec. Kerek<br>Kab. Tuban   |



## Lampiran 2. Prosedur Analisa Sifat Fisik Tanah (Tim Unit Jaminan Mutu, 2012)

### a. Tekstur tanah (Metode Pipet)

1. Membuat reagen : melarutkan natrium metafosfat ( $\text{NaPO}_3$ ) 40 g ke dalam kira-kira 750 ml aquades pada gelas ukur 1000 ml dengan cara menaburkan bubuk tersebut secara perlahan-lahan sambil dikocok dan menambahkan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 10 g, menambahkan aquades sampai tanda batas. Membuat asam khlorida (HCl) 2 M dengan cara memasukan HCl pekat 90 ml ke dalam gelas ukur 1000 ml dan secara perlahan-lahan memasukkan aquades sampai tanda batas.
2. Mengambil sampel tanah kering udara secukupnya, menghaluskan dengan mortal, dan menyaring dengan ayakan 2 mm.
3. Menimbang 20 g, memasukan dalam erlenmeyer 500 ml, dan memasukan ke ruang asam sebelum memberi bahan kimia.
4. Menambah aquades 50 ml (tambahkan sedikit HCl 2 M pada tanah kalkareous supaya larutan sedikit asam).
5. Menambahkan  $\text{H}_2\text{O}_2$  10 ml 30% dan menunggu agar bereaksi. Menambahkan 10 ml lagi bila reaksi sudah berkurang. Jika sudah tidak terjadi reaksi yang kuat, maka meletakkan erlenmeyer di atas *hot plate* dan menaikkan suhu perlahan-lahan sambil menambah  $\text{H}_2\text{O}_2$  setiap 10 menit. Meneruskan hingga mendidih dan tidak ada reaksi yang kuat lagi ( $\text{H}_2\text{O}_2$  aktif di bawah suhu  $100^\circ\text{C}$ ) sekitar 1 jam.
6. Menambahkan HCl 50 ml 2 M untuk melarutkan Ca dan menambahkan aquades sampai 250 ml dan kocok. Mendiamkan 2 jam untuk mengendapkan larutan tanah, mengeluarkan air yang telah jernih (untuk tanah kalkareous diulang 4-5 kali).
7. Menambahkan larutan  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  20 ml 5% setelah bersih, menghomogenkan, dan mendiamkan 1 malam supaya terjadi dispersi secara kimia.
8. Memindahkan ke tabung dispersi mekanik dan menambahkan aquades secukupnya
9. Mendispersi dengan pengocok listrik selama 5 menit dan menambah aquades sampai volume tertentu.

10. Menempatkan ayakan 0,05 mm dan corong di atas gelas ukur 1000 ml dan memindahkan semua tanah di atas ayakan dan mencuci dengan cara menyemprot aquades sampai bersih.
11. Memindahkan pasir bersih yang tidak lolos ayakan ke dalam kaleng timbang dan mengeringkan di atas *hot plate* sebagai massa pasir.
12. Menampung larutan yang lolos ayakan ke dalam gelas ukur 1000 ml dan menambahkan aquades sampai garis batas. Meletakkan gelas ukur tersebut di atas alat pemipet.
13. Membuat larutan blanko dengan melakukan prosedur di atas, tetapi tanpa contoh tanah.
14. Mengaduk larutan dengan pengaduk kayu (arah ke atas dan ke bawah) dan segera mengambil sampel larutan dengan cara memipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 10 cm dari permukaan air (maksimal 40 detik setelah diaduk). Memasukkan sampel tersebut ke dalam kaleng timbang (menimbang kaleng dahulu).
15. Mengeringkan sampel larutan tanah dalam oven 110 °C 24 jam atau *hot plate* 3 jam suhu tinggi dan menimbanginya sebagai berat debu dan liat pada pipet I dan berat liat pada pipet II dan pasirnya
16. Memasukan data dalam tabel pengamatan

| No. | Pipet I   |    | Pipet II  |    | Hasil   | Hasil    |
|-----|-----------|----|-----------|----|---------|----------|
|     | Massa (g) |    | Massa (g) |    | Pipet I | Pipet II |
|     | a         | b  | c         | d  | e       | f        |
|     | (TO + K)1 | K1 | (TO + K)2 | K2 |         |          |

| Massa<br>Pasir (P)<br>(g)<br>g | Massa<br>Debu<br>(g)<br>h | Massa<br>Liat<br>(g)<br>i | Σ PDL<br>(g)<br>j | % Pasir<br>(g)<br>k | % Debu<br>(g)<br>l | % Liat<br>(g)<br>m |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|                                |                           |                           |                   |                     |                    |                    |



Keterangan:

(TO+K)<sub>1</sub> = massa cairan tanah setelah dioven + kaleng pada pipetan ke I

K<sub>1</sub> = massa kaleng pada pipetan ke I

(TO+K)<sub>2</sub> = massa cairan tanah setelah dioven + kaleng pada pipetan ke II

K<sub>2</sub> = massa kaleng pada pipetan ke II

TO<sub>1</sub> = (hasil pipet I)

TO<sub>2</sub> = (hasil pipet II)

P = (massa pasir kering oven)

0,01 = massa konsentrasi blangko pipet ke 2

Persamaan :

Massa Pasir (P) = .....

Massa Debu (D) = hasil (pipet I – pipet II) x 50

Massa Liat (L) = hasil (pipet II – pipet blangko II) x 50

Σ (PDL) = 15,63

% Pasir =  $\frac{\text{massa pasir}}{\Sigma (\text{PDL})} \times 100\%$

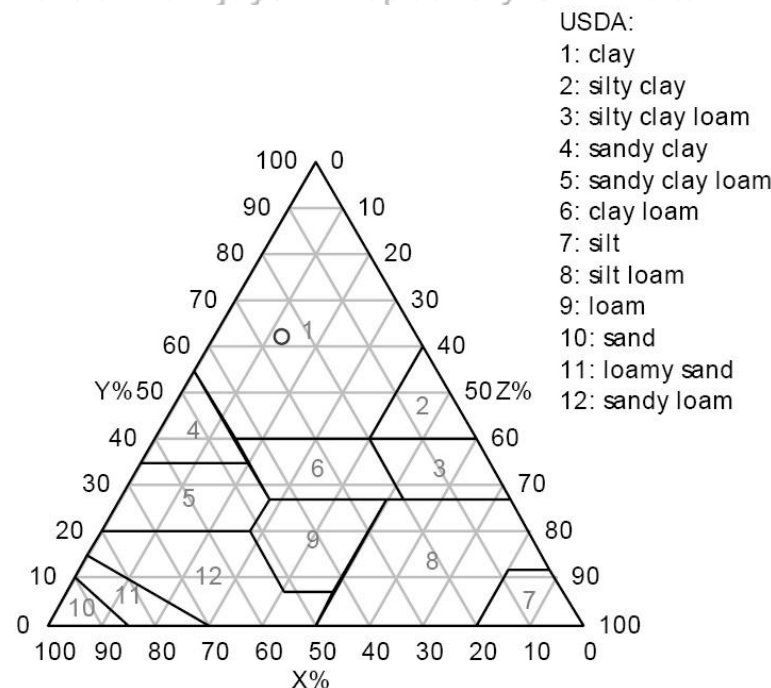
% Debu =  $\frac{\text{massa debu}}{\Sigma (\text{PDL})} \times 100\%$

% Liat = 100 – (% debu + % pasir)

17. Setelah masing-masing persentase fraksi partikel diketahui, maka menentukan kelas tekstur tanah pada diagram segitiga tekstur tanah.

Cukup menarik 2 garis. Titik pertemuan 2 garis yang saling memotong merupakan wilayah kelas tekstur tanah.

18. Mencatat data pada LRAP dan mendokumentasikan kegiatan





b. Konsistensi tanah kering

1. Mengambil sampel tanah kering udara secukupnya
2. Memberi tekanan dengan telunjuk dan ibu jari
3. Menentukan konsistensi tanah kering (kekerasan tanah)
4. Mencatat data pada LRAP dan mendokumentasikan kegiatan

c. Konsistensi tanah lembab

1. Mengambil sampel tanah lembab (jika tanah dalam keadaan kering, maka menambahkan sedikit air atau meletakkan tanah di atas spon basah) secukupnya
2. Meremas tanah dengan telapak tangan
3. Menentukan konsistensi tanah lembab
4. Mencatat data pada LRAP dan mendokumentasikan kegiatan

Parameter :

|               |                                                                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lepas         | Tidak lekat satu dengan yang lain                                                                                       |
| Sangat gembur | Material tanah dapat dipecahkan dengan tekanan lemah dan mudah hancur menjadi butiran lepas                             |
| Gembur        | Material tanah mudah dipecah dengan tekanan agak lemah di antara ibu jari dan telunjuk dan hancur menjadi butiran lepas |
| Teguh         | Material tanah dapat dipecahkan dengan tekanan agak kuat antara ibu jari dan telunjuk                                   |
| Sangat teguh  | Material tanah dapat dipecahkan dengan tekanan yang kuat antara ibu jari dan telunjuk                                   |
| Ekstrem teguh | Material tanah dapat dipecahkan dengan tekanan sangat kuat, tidak pecah karena tekanan oleh ibu jari dan telunjuk       |

d. Konsistensi tanah basah

1. Mengambil sampel tanah secukupnya
2. Menambahkan air hingga tanah menjadi basah
3. Menghomogenkan tanah
4. Menekan tanah di antara ibu jari dan telunjuk
5. Merasakan dan menentukan kelekatan tanah antara ibu jari dan telunjuk (lekat atau tidak)
6. Menambahkan air hingga tanah dapat digulung

7. Membuat gulungan tanah dengan diameter  $\pm 0,5$  cm dan panjang  $\pm 5$  cm
8. Membengkokkan gulungan tanah hingga berbentuk cincin
9. Memperhatikan gulungan tanah (patah atau tidak) dan menentukan tingkat plastisitas tanah
10. Mencatat data pada LRAP dan mendokumentasikan kegiatan

Parameter :

|           |              |                                            |             |                |                                                                  |
|-----------|--------------|--------------------------------------------|-------------|----------------|------------------------------------------------------------------|
| Kelekatan | Tidak lekat  | Tidak ada bahan tertinggal                 | Plastisitas | Tidak plastis  | Tidak dapat terbentuk gelintir tanah, tanah mudah berubah bentuk |
|           | Agak lekat   | Agak tanah tertinggal pada salah satu jari |             | Agak plastis   | Terbentuk gelintir tanah, massa tanah berubah bentuk             |
|           | Lekat        | Tanah tertinggal pada salah satu jari      |             | Sangat plastis | Dapat terbentuk gelintir tanah, tahan terhadap tekanan           |
|           | Sangat lekat | Sulit untuk melepaskan kedua belah jari    |             | -              |                                                                  |

e. Struktur tanah

1. Mengambil gumpalan yang dinamakan agregat tanah utuh dari lapangan
2. Mematahkan agregat tanah menjadi ukuran yang lebih kecil hingga tidak dapat dipatahkan kembali atau dengan cara benturan antar agregat (dikocok)
3. Menentukan bentuk dan ukuran agregat untuk mengetahui struktur tanah
4. Mencatat data pada LRAP dan mendokumentasikan kegiatan

Parameter:

|                                     |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granular                            | Seperti kue dengan ukuran diameter biasanya kurang dari 0,5 cm, umumnya ditemukan di horizon permukaan dimana banyak akar tumbuh  |
| Butir                               | Tanah rusak dalam partikel individual yang tidak berkaitan selalu memiliki konsistensi lepas. Biasanya berada pada tanah berpasir |
| Gumpal bersudut dan Gumpal membulat | Gumpal tak beraturan dengan diameter 1,5-5 cm                                                                                     |
| Tiang                               | Tanah berbentuk tiang tegak yang memiliki topi "garam" di bagian atas. Biasanya berada pada daerah beriklim arid                  |
| Prisma                              | Tanah berbentuk tiang tegak dengan panjang tertentu. Biasanya ditemukan di horizon paling bawah                                   |
| Keping ( <i>Platy</i> )             | Kepingan tipis dan rata yang tersusun secara horizontal. Biasanya berada pada tanah-tanah yang mengalami pemadatan                |

Lampiran 3. Form Analisa Sifat Fisik Tanah

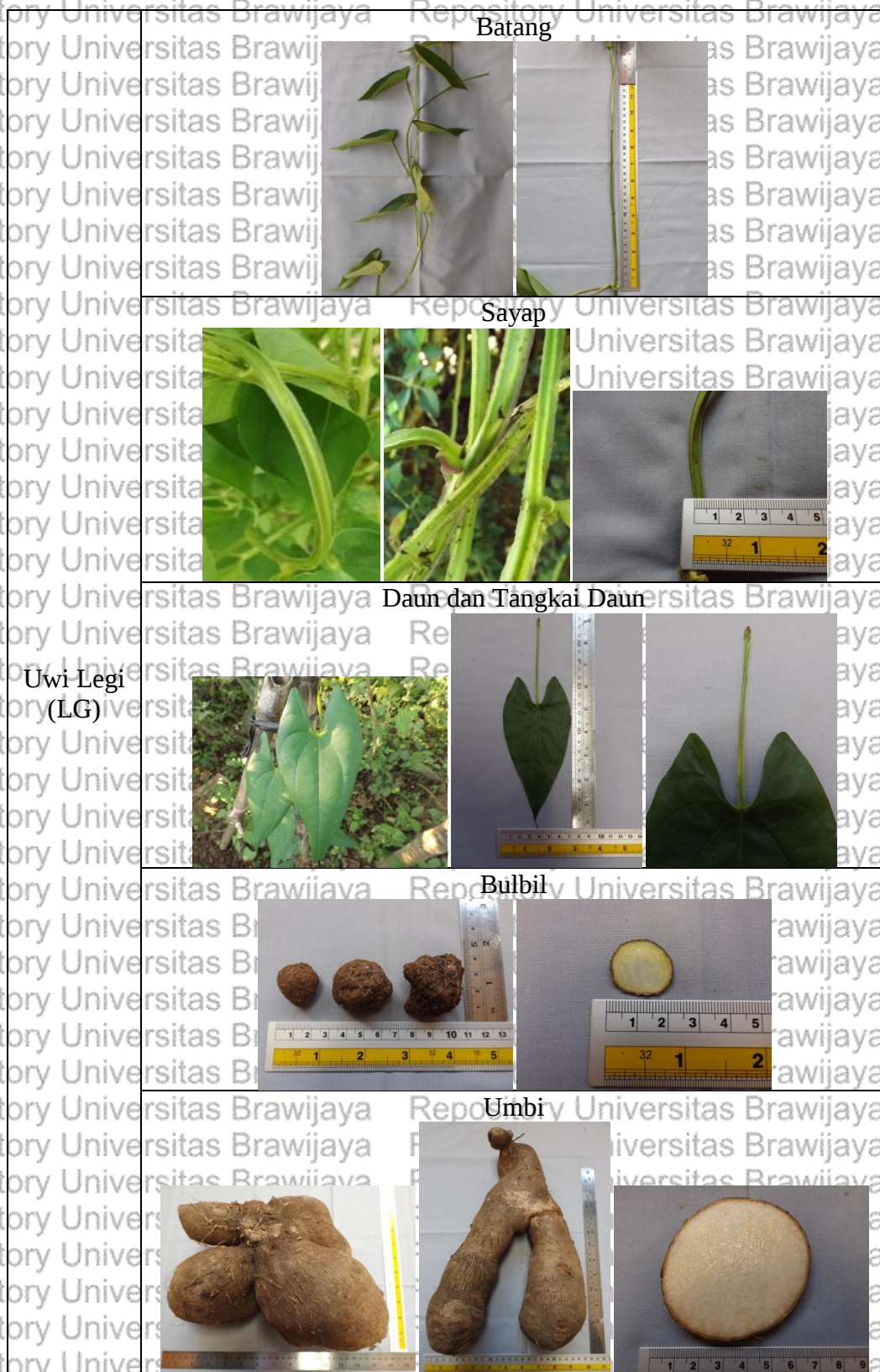
| No. | Lokasi & Dokumentasi                                                                                                 | Warna (Kering)                 | Tekstur                          |                 | Struktur |             | Konsistensi |            |                             | $\bar{x}pH$ | $\bar{x}RH$ (%) |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------|----------|-------------|-------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------|
|     |                                                                                                                      |                                | Persentase Partikel              | Kelas           | Tipe     | Ukuran (mm) | Kering      | Lembab     | Basah                       |             |                 |
| 1.  | Kec. Poncokusumo<br>Kab. Malang<br> | Very dark brown<br>(10 YR 2/2) | % P = 43<br>% D = 46<br>% L = 11 | Lempung         | Granular | < 1         | Agak keras  | Teguh      | Agak lekat dan agak plastis | 6,6         | 16,3            |
| 2.  | Kec. Tajinan<br>Kab. Malang<br>    | Very dark brown<br>(10 YR 2/2) | % P = 47<br>% D = 53<br>% L = 0  | Lempung berdebu | Granular | < 1         | Tidak keras | Agak teguh | Lekat dan agak plastis      | 6,3         | 25              |

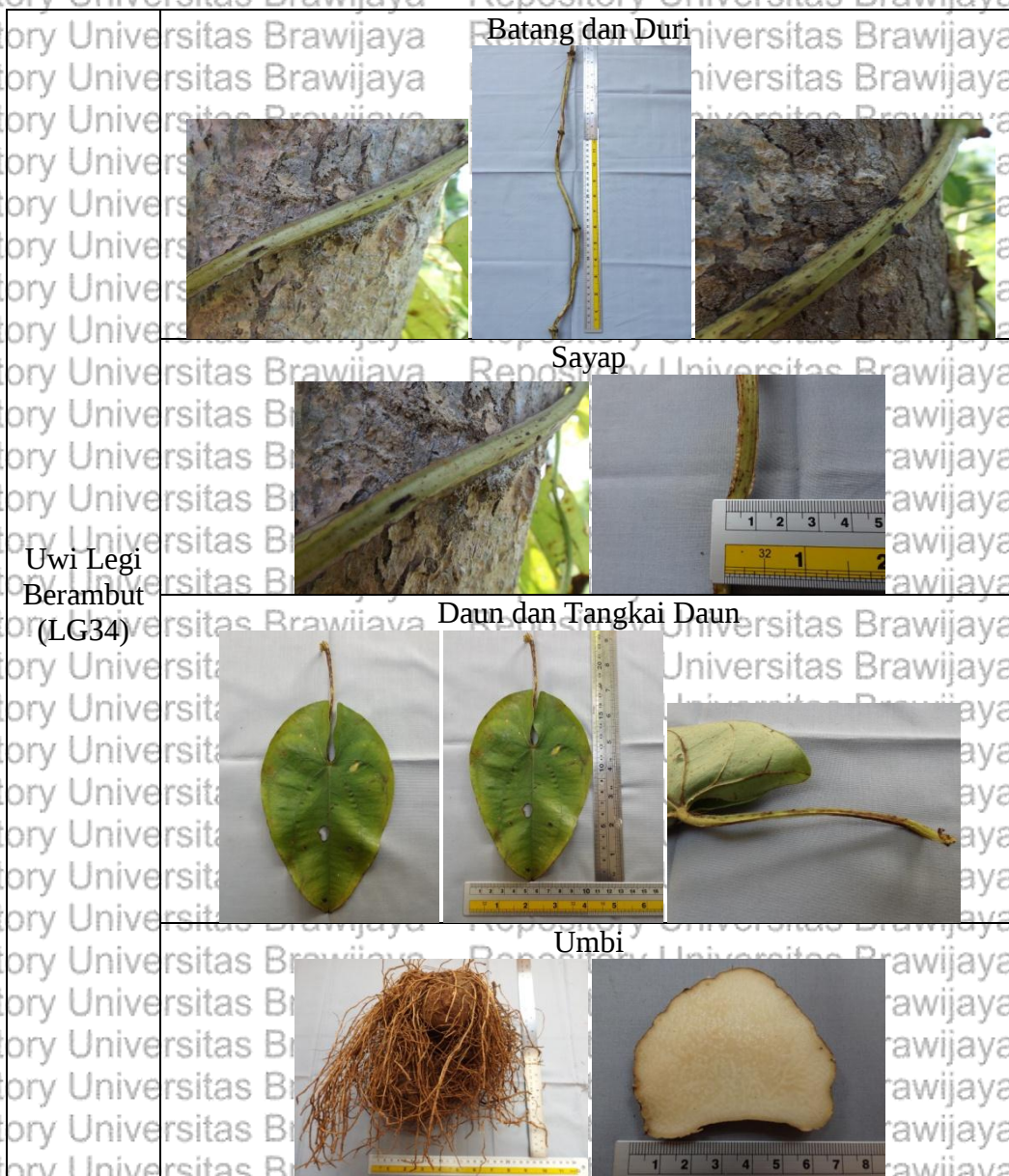
|    |                                                                                                                    |                                         |                                  |                    |                    |     |                |               |                                         |     |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|-----|----------------|---------------|-----------------------------------------|-----|------|
| 3. | Kec. Tumpang<br>Kab. Malang<br>   | Very<br>dark<br>brown<br>(10 YR<br>2/2) | % P = 33<br>% D = 50<br>% L = 17 | Lempung<br>berdebu | Granular           | < 1 | Tidak<br>keras | Agak<br>teguh | Lekat<br>dan<br>sangat<br>plastis       | 6,2 | 25   |
| 4. | Kec. Lawang<br>Kab. Malang<br>    | Very<br>dark<br>brown<br>(10 YR<br>2/2) | % P = 17<br>% D = 72<br>% L = 11 | Lempung<br>berdebu | Gumpal<br>membulat | < 1 | Keras          | Teguh         | Agak<br>lekat<br>dan<br>agak<br>plastis | 6,6 | 15   |
| 5. | Kec. Blimbing<br>Kab. Malang<br> | Very<br>dark<br>brown<br>(10 YR<br>2/2) | % P = 25<br>% D = 56<br>% L = 19 | Lempung<br>berdebu | Granular           | < 1 | Agak<br>keras  | Teguh         | Lekat<br>dan<br>agak<br>plastis         | 6   | 33,8 |

|    |                                                                                                                                        |                                                |                                  |                            |                                |                |               |                                         |     |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------------|-----|----|
| 6. | Kec. Bancar<br>(Ds. Ngampelrejo)<br>Kab. Tuban<br>    | Very<br>dark<br>brown<br>(10 YR<br>2/2)        | % P = 24<br>% D = 56<br>% L = 20 | Lempung<br>berdebu         | Gumpal<br>bersudut<br>$\leq 1$ | Agak<br>keras  | Gembur        | Lekat<br>dan<br>sangat<br>plastis       | 6,9 | 10 |
| 7. | Kec. Bancar<br>(Ds. Pugoh)<br>Kab. Tuban<br>          | Dark<br>brown<br>(10 YR<br>3/3)                | % P = 16<br>% D = 47<br>% L = 36 | Lempung<br>liat<br>berdebu | Gumpal<br>bersudut<br>3-5      | Keras          | Agak<br>teguh | Lekat<br>dan<br>agak<br>plastis         | 6,9 | 10 |
| 8. | Kec. Semanding<br>(Ds. Bekuharjo)<br>Kab. Tuban<br> | Light<br>yellowish<br>brown<br>(2,5 YR<br>6/4) | % P = 5<br>% D = 55<br>% L = 40  | Lempung<br>liat<br>berdebu | Granular<br>$\leq 1$           | Tidak<br>keras | Gembur        | Agak<br>lekat<br>dan<br>agak<br>plastis | 7   | 0  |

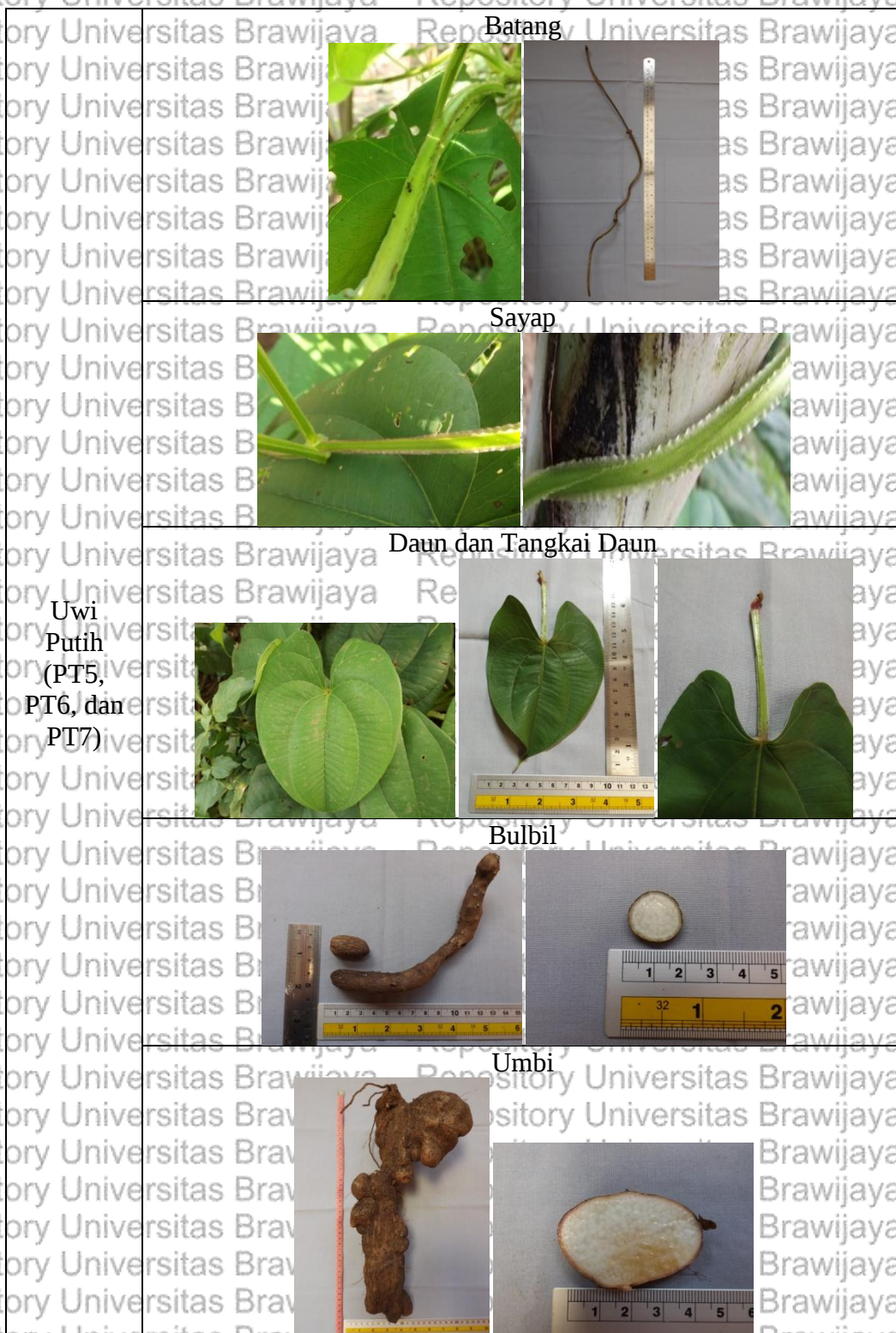
|     |                                                           |                                                                                   |                                           |                                 |                    |                    |     |               |               |                                   |     |    |
|-----|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|-----|---------------|---------------|-----------------------------------|-----|----|
| 9.  | Kec. Semanding<br>(Ds. Pringgahan<br>Kulon)<br>Kab. Tuban |  | Dark<br>reddish<br>brown<br>(5 YR<br>3/4) | % P = 2<br>% D = 57<br>% L = 41 | Lempung<br>berliat | Gumpal<br>membulat | 1-2 | Agak<br>keras | Agak<br>teguh | Lekat<br>dan<br>agak<br>plastis   | 6,9 | 10 |
| 10. | Kec. Kerek<br>Kab. Tuban                                  |  | Dark<br>reddish<br>brown<br>(5 YR<br>3/3) | % P = 7<br>% D = 78<br>% L = 15 | Lempung<br>berdebu | Gumpal<br>bersudut | 1-2 | Keras         | Teguh         | Lekat<br>dan<br>sangat<br>plastis | 7   | 0  |

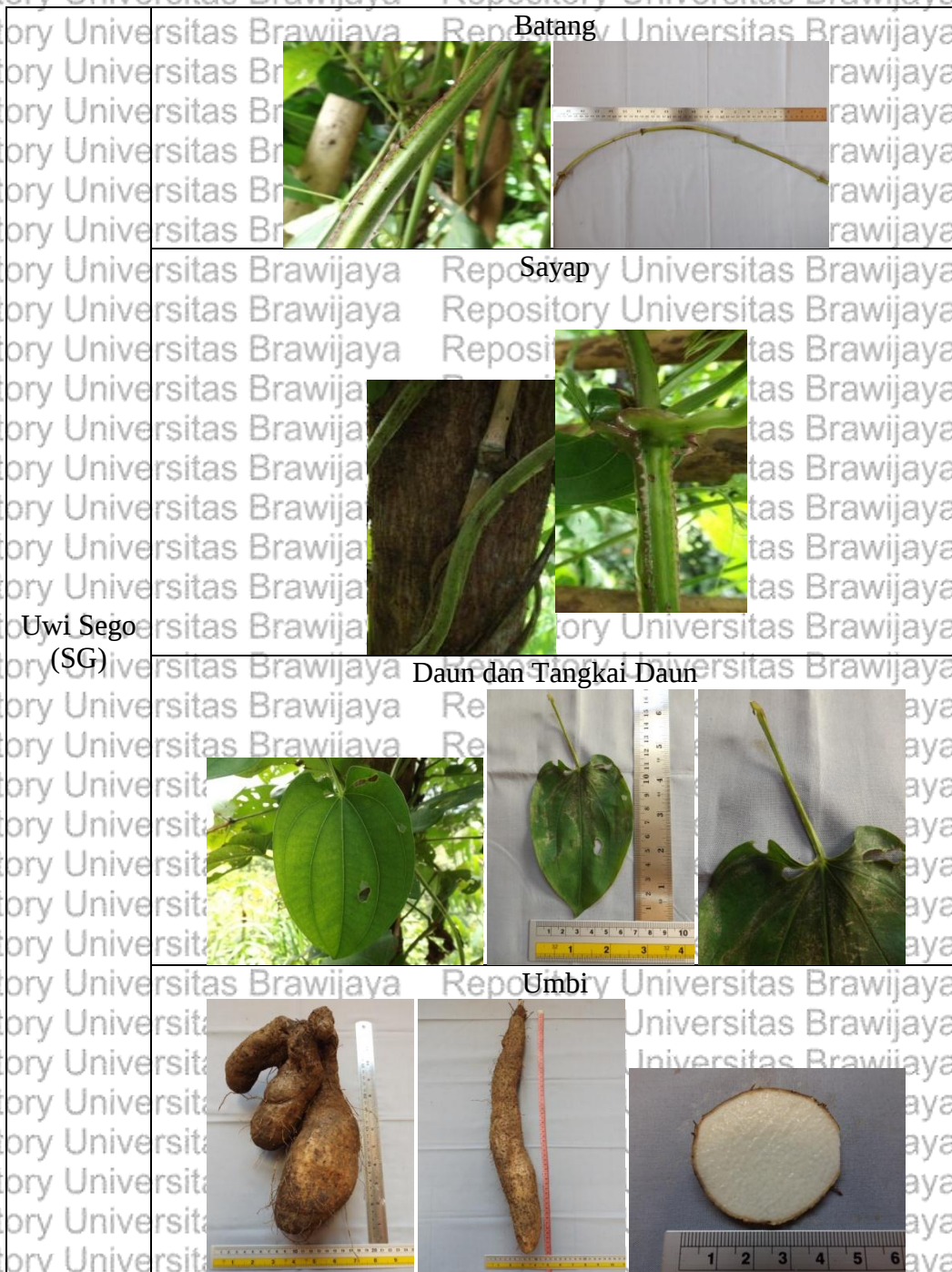
#### Lampiran 4. Dokumentasi Karakter Morfologi Uwi

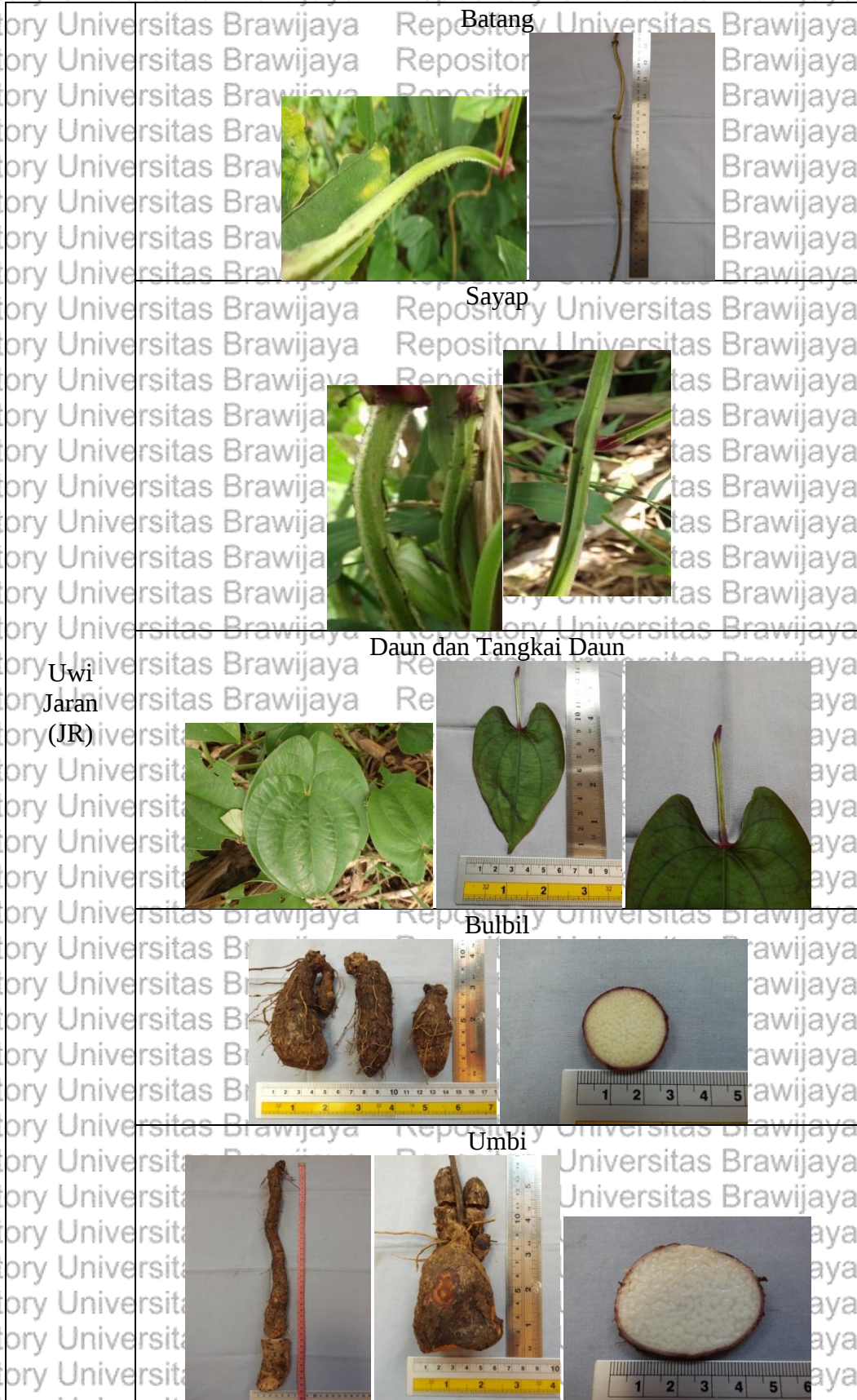


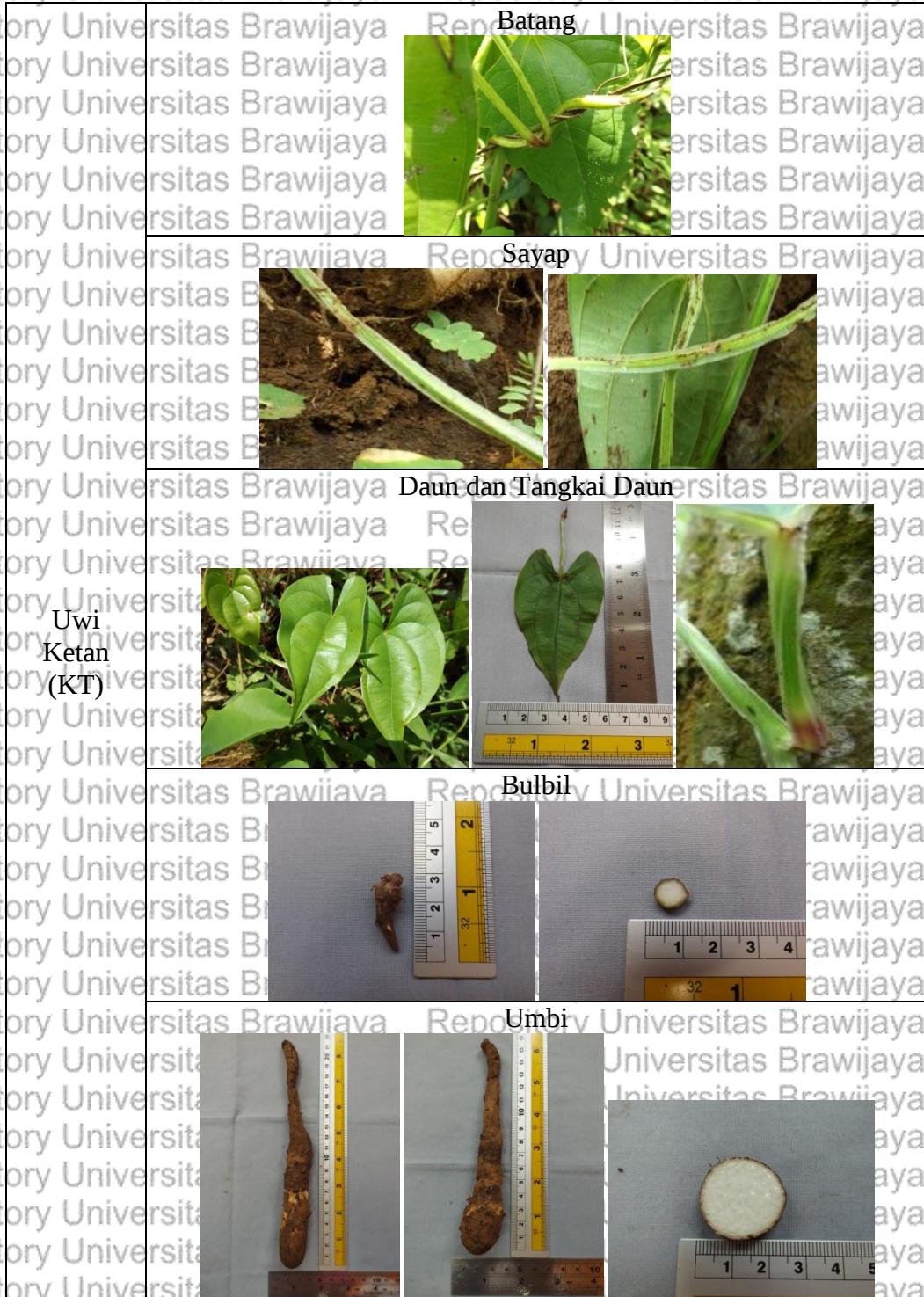














Batang



Sayap



Daun dan Tangkai Daun

Uwi  
Ireng  
(IR)



Bulbil



Umbi





Batang



Sayap dan Duri



Daun dan Tangkai Daun



Uwi  
Bangkulit  
(BK)

Bulbil



Umbi

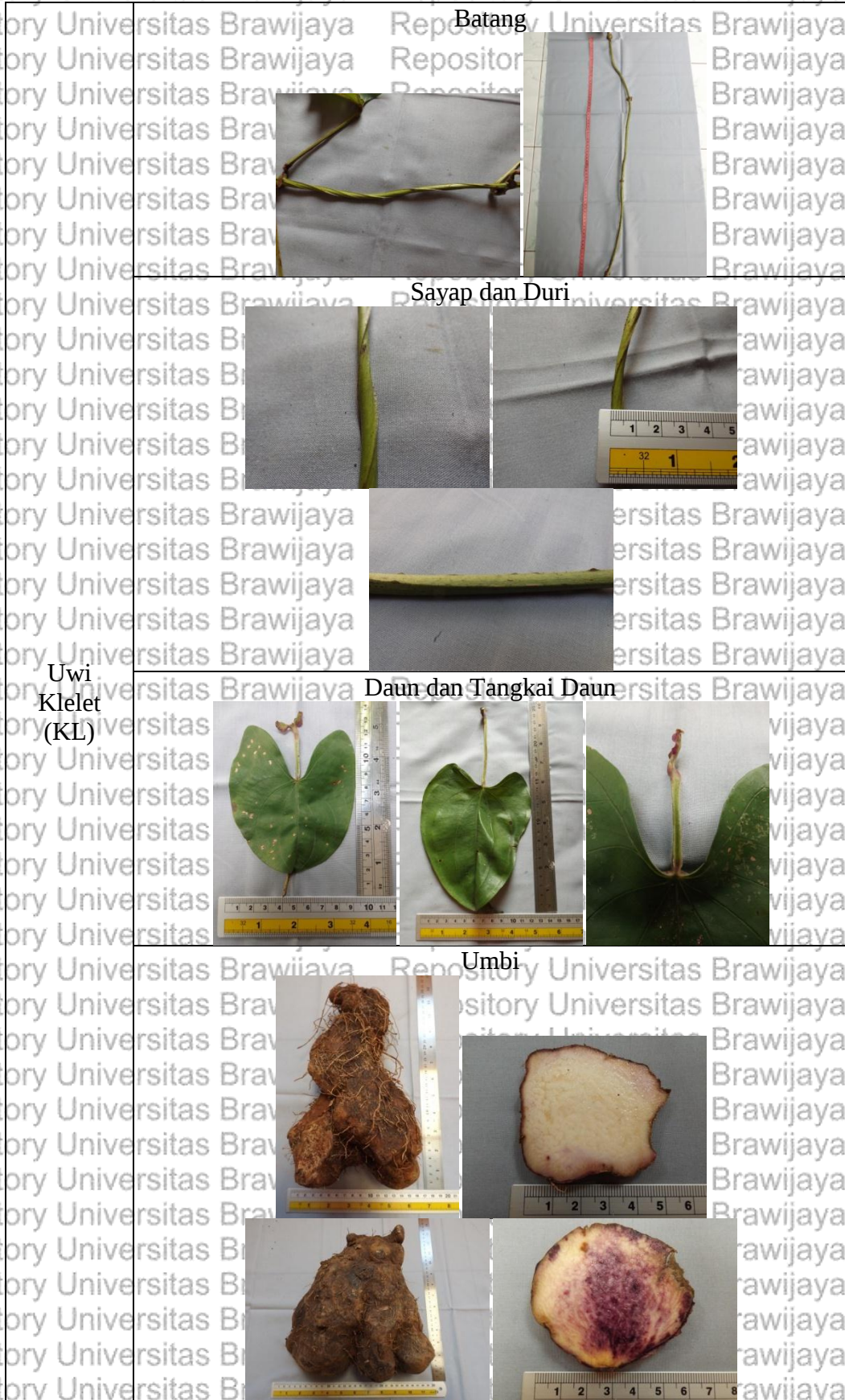


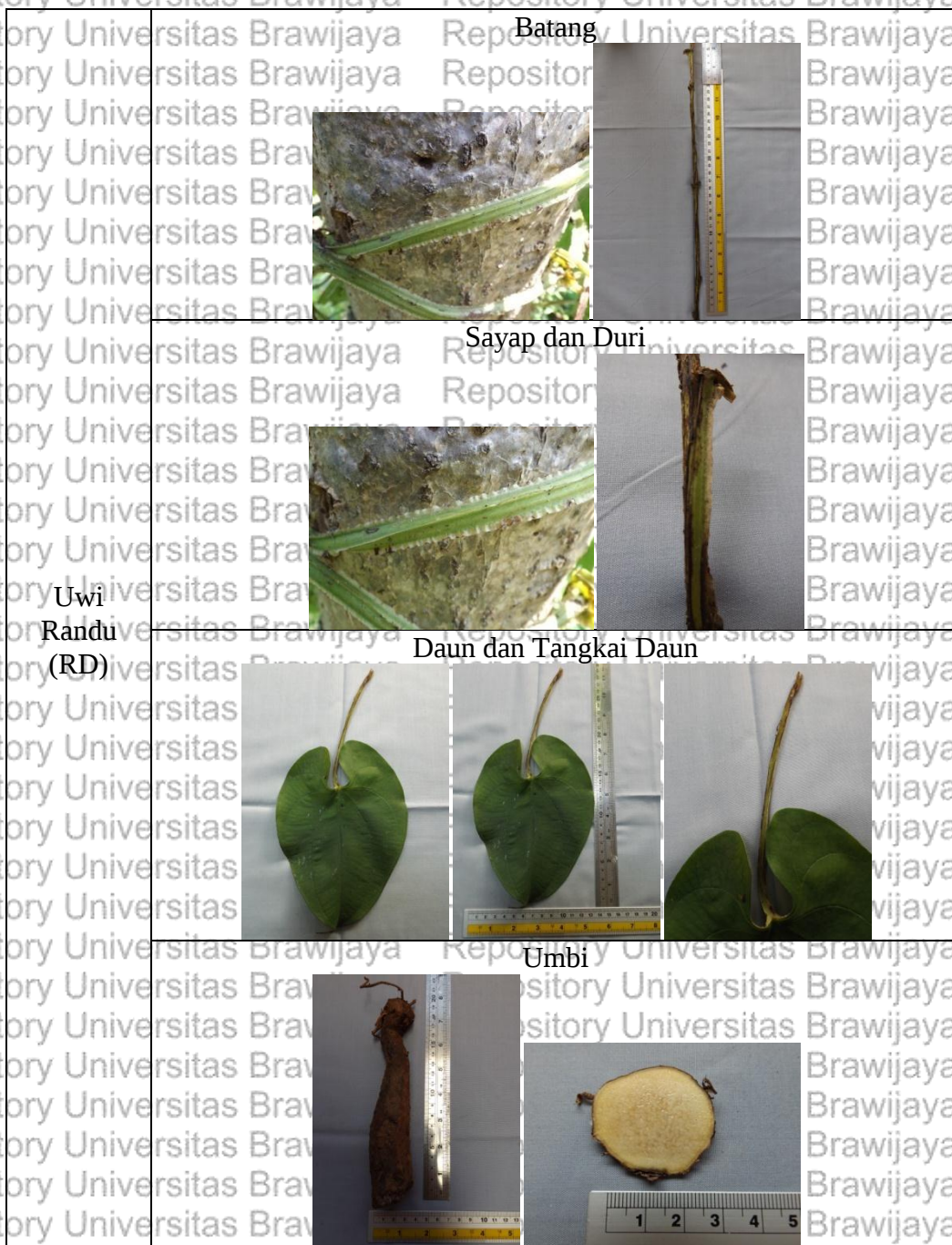




|                      |                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |  <p>Batang</p>                  |
|                      |  <p>Sayap dan Duri</p>          |
|                      |  <p>Daun dan Tangkai Daun</p> |
| Uwi<br>Tambi<br>(TB) |  <p>Bulbil</p>                |
|                      |  <p>Umbr</p>                  |







Lampiran 5. Form Karakterisasi Morfologi Uwi (IPGRI, 1997)

| ACCESSION<br>(Age) |                                | LG1<br>(1 year) | LG2<br>(6 month)        | LG3<br>(6 month)        | LG4<br>(6 month)        | LG5<br>(6 month)        | LG6<br>(6 month)        | LG7<br>(6 month)        | LG8<br>(6 month)        | LG9<br>(6 month)        | LG10<br>(6 month) | LG11<br>(6 month) |
|--------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 1.                 | Stem                           |                 |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                   |                   |
|                    | 1.1 Stem color                 | Green           | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green             | Green             |
|                    | 1.2 Wing color                 | Green           | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green             | Green             |
|                    | 1.3 Rigid color                | Green           | Green                   | Green                   | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green             | Green             |
|                    | 1.4 Stem shape                 | Square          | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square            | Square            |
|                    | 1.5 Absence/presence of spines | Absent          | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent            | Absent            |
|                    | 1.6 Internode length (cm)      | 19,4            | 15,8                    | 18,1                    | 23,3                    | 13,8                    | 25,5                    | 21,4                    | 14,1                    | 9,8                     | 13,5              | 16,3              |
|                    | 1.7 Stem diameter (cm)         | 0,4             | 0,4                     | 0,5                     | 0,3                     | 0,5                     | 0,4                     | 0,3                     | 0,5                     | 0,3                     | 0,3               | 0,5               |
|                    | 1.8 Wing size (mm)             | 0,6             | 1                       | 0,5                     | 1,2                     | 1                       | 1                       | 0,8                     | 1                       | 0,6                     | 0,5               | 1,2               |
|                    | 1.9 Number of stems per plant  | 3               | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 3                 | 3                 |
| 2.                 | Leaves                         |                 |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                   |                   |
|                    | 2.1 Leaf color                 | Pale green      | Dark green              | Dark green              | Dark green              | Dark green              | Pale green              | Pale green              | Dark green              | Dark green              | Dark green        | Dark green        |
|                    | 2.2 Margin color               | Green           | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Yellowish               | Yellowish               | Green                   | Green                   | Green             | Green             |
|                    | 2.3 Vein color                 | Green           | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green             | Green             |
|                    | 2.4 Petiole color              | Green           | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green             | Green             |

|    |                    |                                  |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                 |                 |
|----|--------------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|    | 2.5                | Petiole wing color               | Green          | Green          | Green          | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green           | Green           |
|    | 2.6                | Leaf shape                       | Sagittate long | Sagittate long | Sagittate long | Cordate long            | Cordate broad           | Sagittate long          | Sagittate long          | Cordate long            | Cordate long            | Cordate long    | Cordate long    |
|    | 2.7                | Leaf width (cm)                  | 7,5            | 7,6            | 8,1            | 6,5                     | 7,9                     | 7,3                     | 7                       | 9,8                     | 10,3                    | 7               | 8,2             |
|    | 2.8                | Leaf length (cm)                 | 14,2           | 16,9           | 18             | 14,7                    | 14,4                    | 16,1                    | 15,3                    | 20,1                    | 22                      | 14              | 16,1            |
|    | 2.9                | Petiole length (cm)              | 5,7            | 10,3           | 10,6           | 12,3                    | 10,5                    | 10,8                    | 9,9                     | 11,8                    | 11,8                    | 7,6             | 11,9            |
|    | 2.10               | Distance between lobes (cm)      | 3,3            | 4,4            | 4,2            | 6,6                     | 3,3                     | 4                       | 3,5                     | 4,3                     | 3,5                     | 3,4             | 4,1             |
| 3. | Aerial Tubers      |                                  |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                 |                 |
|    | 3.1                | Absence/presence of aerial tuber | Absent         | Absent         | Absent         | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Present         | Present         |
|    | 3.2                | Aerial tuber shape               |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | Elongated       | Elongated       |
|    | 3.3                | Surface texture                  |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | Rough           | Rough           |
|    | 3.4                | Skin color                       |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | Light brown     | Light brown     |
|    | 3.5                | Flesh color                      |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | Yellowish white | Yellowish white |
|    | 3.6                | Aerial tuber weight (g)          |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | < 5             | ≥ 5             |
|    | 3.7                | Aerial tuber length (cm)         |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 2,6             | 3,2             |
|    | 3.8                | Aerial tuber diameter (cm)       |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 2               | 2,3             |
| 4. | Underground Tubers |                                  |                |                |                |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                 |                 |
|    | 4.1                | Tuber shape                      | Oval-oblong    | Oval-oblong    | Oval-oblong    | Oval-oblong             | Oval-oblong             | Oval-oblong             | Oval-oblong             | Oval-oblong             | Oval-oblong             | Oval-oblong     | Oval-oblong     |
|    | 4.2                | Tuber skin color at surface      | Dark brown     | Dark brown     | Light brown    | Light brown             | Dark brown              | Dark brown              | Dark brown              | Light brown             | Light brown             | Dark brown      | Dark brown      |



|      |                                      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 4.3  | Tuber skin color at beneath the bark | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         | Grayish         |
| 4.4  | Flesh color                          | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white |
| 4.5  | Corn type                            | Regular         | Regular         | Branched        | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Branched        | Branched        | Regular         | Regular         |
| 4.6  | Texture of flesh                     | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Grainy          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          |
| 4.7  | Number of tubers per corm            | 2               | 2               | 2               | 1               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| 4.8  | Tendency of tuber to branch          | 2               | 2               | 2               | 3               | 2               | 2               | 2               | 0               | 2               | 2               | 2               |
| 4.9  | Tuber weight (kg)                    | 1-2             | 1-2             | 2-3             | ≤ 1             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | ≤ 1             | 2-3             | 1-2             | 1-2             |
| 4.10 | Tuber length (cm)                    | 15,2            | 22              | 24              | 14,5            | 10,2            | 14,1            | 13,3            | 15,2            | 33,8            | 18,2            | 18,5            |
| 4.11 | Tuber diameter (cm)                  | 7,3             | 9,1             | 10,4            | 8,1             | 6,5             | 7,8             | 5,7             | 9,4             | 10,7            | 13,9            | 14,3            |
| 4.12 | Roots on the tuber surface           | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             |
| 4.13 | Warts on the tuber surface           | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            |
| 4.14 | Tuber skin thickness (mm)            | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1,5             | 1               | 1               | 1               |

| ACCESSION (Age) |                                 | LG12<br>(6 month)       | LG13<br>(1 year) | LG14<br>(1 year)        | LG15<br>(1 year) | LG16<br>(1,5 year)      | LG17<br>(4 month) | LG18<br>(4 month) | LG19<br>(4 month) | LG20<br>(4 month)       | LG21<br>(3 month)       |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.              | Stem                            |                         |                  |                         |                  |                         |                   |                   |                   |                         |                         |
|                 | 1.1. Stem color                 | Green                   | Green            | Green                   | Green            | Green                   | Green             | Green             | Green             | Green                   | Green                   |
|                 | 1.2. Wing color                 | Green with purple edges | Green            | Green with purple edges | Green            | Green with purple edges | Green             | Green             | Green             | Green with purple edges | Green with purple edges |
|                 | 1.3. Rigid color                | Green                   | Green            | Green                   | Green            | Green with purple edges | Green             | Green             | Green             | Green                   | Green with purple edges |
|                 | 1.4. Stem shape                 | Square                  | Square           | Square                  | Square           | Square                  | Square            | Square            | Square            | Square                  | Square                  |
|                 | 1.5. Absence/presence of spines | Absent                  | Absent           | Absent                  | Absent           | Absent                  | Absent            | Absent            | Absent            | Absent                  | Absent                  |
|                 | 1.6. Internode length (cm)      | 11,9                    | 14,4             | 13,2                    | 19,3             | 13,5                    | 18,1              | 9,7               | 18,5              | 13                      | 14,2                    |
|                 | 1.7. Stem diameter (cm)         | 0,3                     | 0,3              | 0,4                     | 0,4              | 0,4                     | 0,3               | 0,2               | 0,3               | 0,6                     | 0,5                     |
|                 | 1.8. Wing size (mm)             | 0,8                     | 1                | 0,8                     | 0,8              | 1,5                     | 1                 | 0,5               | 0,5               | 0,4                     | 0,8                     |
|                 | 1.9. Number of stems per plant  | 2                       | 2                | 2                       | 3                | 3                       | 3                 | 2                 | 3                 | 3                       | 3                       |
| 2.              | Leaves                          |                         |                  |                         |                  |                         |                   |                   |                   |                         |                         |
|                 | 2.1. Leaf color                 | Dark green              | Dark green       | Dark green              | Dark green       | Dark green              | Dark green        | Dark green        | Dark green        | Dark green              | Dark green              |
|                 | 2.2. Margin color               | Green                   | Green            | Green                   | Yellowish        | Yellowish               | Green             | Green             | Green             | Green                   | Green                   |
|                 | 2.3. Vein color                 | Green                   | Green            | Green                   | Green            | Green                   | Green             | Green             | Green             | Green                   | Green                   |
|                 | 2.4. Petiole color              | Green                   | Green            | Green                   | Green            | Green                   | Green             | Green             | Green             | Green                   | Green                   |
|                 | 2.5. Petiole/wing color         | Green                   | Green            | Green                   | Green            | Green                   | Green             | Green             | Green             | Green                   | Green                   |

|    |                                           |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|----|-------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|    | 2.6. Leaf shape                           | Sagittate long | Sagittate long | Sagittate long | Sagittate long | Cordate long | Sagittate long | Cordate long | Sagittate long | Sagittate long | Sagittate long |
|    | 2.7. Leaf width (cm)                      | 5,1            | 8,4            | 8,1            | 9,9            | 11,9         | 6,5            | 8,5          | 7,1            | 6,9            | 6,5            |
|    | 2.8. Leaf length (cm)                     | 13,1           | 19,5           | 18             | 21,6           | 23,4         | 14,4           | 17,3         | 17,3           | 16,1           | 15,4           |
|    | 2.9. Petiole length (cm)                  | 8,5            | 9,5            | 9,6            | 12,6           | 16,6         | 8,9            | 9,6          | 8,5            | 7,6            | 7,4            |
|    | 2.10. Distance between lobes (cm)         | 3              | 3,2            | 3,3            | 4,4            | 5,1          | 3,2            | 2,8          | 3,4            | 3,7            | 4,1            |
| 3. | Aerial Tubers                             |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.1. Absence/presence of aerial tuber     | Absent         | Absent         | Absent         | Absent         | Absent       | Absent         | Absent       | Absent         | Absent         | Absent         |
|    | 3.2. Aerial tuber shape                   |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.3. Surface texture                      |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.4. Skin color                           |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.5. Flesh color                          |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.6. Aerial tuber weight (g)              |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.7. Aerial tuber length (cm)             |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 3.8. Aerial tuber diameter (cm)           |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
| 4. | Underground Tubers                        |                |                |                |                |              |                |              |                |                |                |
|    | 4.1. Tuber shape                          | Irregular      | Oval-oblong    | Oval-oblong    | Oval-oblong    | Oval-oblong  | Irregular      | Irregular    | Irregular      | Oval-oblong    | Oval-oblong    |
|    | 4.2. Tuber skin color at surface          | Light brown    | Dark brown     | Dark brown     | Dark brown     | Light brown  | Dark brown     | Light brown  | Light brown    | Dark brown     | Dark brown     |
|    | 4.3. Tuber skin color at beneath the bark | Grayish        | Greyish        | Greyish        | Greyish        | Greyish      | Greyish        | Greyish      | Greyish        | Greyish        | Greyish        |

|                                      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 4.4. Flesh color                     | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white |
| 4.5. Corm type                       | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Branched        | Regular         | Regular         | Regular         |
| 4.6. Texture of flesh                | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Grainy          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          |
| 4.7. Number of tubers per corm       | 1               | 2               | 2               | 2               | 1               | 1               | 2               | 1               | 2               | 2               |
| 4.8. Tendency of tuber to branch     | 3               | 2               | 2               | 2               | 0               | 3               | 2               | 4               | 2               | 2               |
| 4.9. Tuber weight (kg)               | ≤ 1             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | ≤ 1             | ≤ 1             | ≤ 1             | 2-3             | 1-2             | 1-2             |
| 4.10. Tuber length (cm)              | 17,7            | 17,8            | 17,5            | 18,7            | 15,8            | 15              | 17,2            | 22              | 20,2            | 20,4            |
| 4.11. Tuber diameter (cm)            | 13,8            | 14,5            | 14,2            | 14,8            | 4,5             | 9,9             | 10,5            | 21,5            | 19,8            | 19,1            |
| 4.12. Roots on the tuber surface     | Few             | Few             | Few             | Few             | Many            | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             |
| 4.13. Wrinkless on the tuber surface | Few             | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Few             | Many            | Many            |
| 4.14. Tuber skin thickness (mm)      | 1               | 1               | 1               | 1               | 0,8             | 1,5             | 0,8             | 1,2             | 1               | 1               |

| ACCESSION<br>(Age) |                                    | LG22<br>(3 month)                | LG23<br>(4 month) | LG24<br>(4 month) | LG25<br>(4 month)                | LG26<br>(4 month)                | LG27<br>(4 month)                | LG28<br>(4 month) | LG29<br>(1 year) | LG30<br>(1,5 year) | LG31<br>(1,5 year) |
|--------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 1.                 | Stem                               |                                  |                   |                   |                                  |                                  |                                  |                   |                  |                    |                    |
|                    | 1.1. Stem color                    | Green                            | Green             | Green             | Green                            | Green                            | Green                            | Green             | Green            | Green              | Green              |
|                    | 1.2. Wing color                    | Green<br>with<br>purple<br>edges | Green             | Green             | Green<br>with<br>purple<br>edges | Green<br>with<br>purple<br>edges | Green<br>with<br>purple<br>edges | Green             | Green            | Green              | Green              |
|                    | 1.3. Rigid color                   | Green<br>with<br>purple<br>edges | Green             | Green             | Green                            | Green                            | Green                            | Green             | Green            | Green              | Green              |
|                    | 1.4. Stem shape                    | Square                           | Square            | Square            | Square                           | Square                           | Square                           | Square            | Square           | Square             | Square             |
|                    | 1.5. Absence/presence<br>of spines | Absent                           | Absent            | Absent            | Absent                           | Absent                           | Absent                           | Absent            | Absent           | Absent             | Absent             |
|                    | 1.6. Internode length<br>(cm)      | 14,5                             | 13,1              | 15,6              | 14,2                             | 14,4                             | 9,7                              | 14,1              | 7,8              | 16,4               | 12,2               |
|                    | 1.7. Stem diameter<br>(cm)         | 0,6                              | 0,4               | 0,4               | 0,3                              | 0,6                              | 0,3                              | 0,4               | 0,3              | 0,4                | 0,3                |
|                    | 1.8. Wing size (mm)                | 1                                | 0,6               | 1,5               | 0,5                              | 1,2                              | 0,8                              | 1                 | 0,3              | 1                  | 1                  |
|                    | 1.9. Number of stems<br>per plant  | 3                                | 2                 | 2                 | 2                                | 2                                | 3                                | 2                 | 4                | 3                  | 3                  |
| 2.                 | Leaves                             |                                  |                   |                   |                                  |                                  |                                  |                   |                  |                    |                    |
|                    | 2.1. Leaf color                    | Dark<br>green                    | Dark<br>green     | Pale<br>green     | Dark<br>green                    | Dark<br>green                    | Dark<br>green                    | Dark<br>green     | Pale<br>green    | Dark<br>green      | Dark<br>green      |
|                    | 2.2. Margin color                  | Yellowish                        | Green             | Green             | Green                            | Yellowish                        | Green                            | Yellowish         | Green            | Green              | Green              |
|                    | 2.3. Vein color                    | Green                            | Green             | Green             | Yellowish                        | Green                            | Yellowish                        | Green             | Green            | Green              | Green              |
|                    | 2.4. Petiole color                 | Green                            | Green             | Green             | Green                            | Green                            | Green                            | Green             | Green            | Green              | Green              |
|                    | 2.5. Petiole/wing color            | Green                            | Green             | Green             | Green                            | Green                            | Green                            | Green             | Green            | Green              | Green              |

|                           |                                  |                |                |                |                |              |                |                |              |                 |                 |
|---------------------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 2.6.                      | Leaf shape                       | Sagittate long | Sagittate long | Sagittate long | Sagittate long | Cordate long | Sagittate long | Sagittate long | Cordate long | Cordate long    | Cordate long    |
| 2.7.                      | Leaf width (cm)                  | 7,3            | 9,7            | 8              | 8,3            | 8            | 9,6            | 9,8            | 7,5          | 6,6             | 7,5             |
| 2.8.                      | Leaf length (cm)                 | 17,8           | 18,7           | 18,9           | 18,4           | 17,1         | 20,2           | 21,4           | 16,7         | 14,3            | 15,7            |
| 2.9.                      | Petiole length (cm)              | 8,4            | 9,9            | 9,6            | 8,6            | 7,2          | 12             | 11,3           | 9,8          | 11              | 10,1            |
| 2.10.                     | Distance between lobes (cm)      | 3,5            | 4,8            | 3,8            | 3,8            | 4,2          | 5,7            | 5,2            | 3,4          | 3,5             | 3,9             |
| <b>Aerial Tuber</b>       |                                  |                |                |                |                |              |                |                |              |                 |                 |
| 3.1.                      | Absence/presence of aerial tuber | Absent         | Absent         | Absent         | Absent         | Absent       | Absent         | Absent         | Absent       | Present         | Present         |
| 3.2.                      | Aerial tuber shape               |                |                |                |                |              |                |                |              | Irregular       | Irregular       |
| 3.3.                      | Surface texture                  |                |                |                |                |              |                |                |              | Wrinkled        | Wrinkled        |
| 3.4.                      | Skin color                       |                |                |                |                |              |                |                |              | Light brown     | Dark brown      |
| 3.5.                      | Flesh color                      |                |                |                |                |              |                |                |              | Yellowish white | Yellowish white |
| 3.6.                      | Aerial tuber weight (g)          |                |                |                |                |              |                |                |              | ≥ 5             | ≥ 5             |
| 3.7.                      | Aerial tuber length (cm)         |                |                |                |                |              |                |                |              | 3,2             | 2,9             |
| 3.8.                      | Aerial tuber diameter (cm)       |                |                |                |                |              |                |                |              | 3,1             | 3,5             |
| <b>Underground Tubers</b> |                                  |                |                |                |                |              |                |                |              |                 |                 |
| 4.1.                      | Tuber shape                      | Oval-oblong    | Oval-oblong    | Irregular      | Oval-oblong    | Oval-oblong  | Irregular      | Oval-oblong    | Irregular    | Oval-oblong     | Oval-oblong     |
| 4.2.                      | Tuber skin color at surface      | Dark brown     | Dark brown     | Light brown    | Dark brown     | Dark brown   | Light brown    | Dark brown     | Dark brown   | Dark brown      | Dark brown      |

|                                           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 4.3. Tuber skin color at beneath the bark | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         |
| 4.4. Flesh color                          | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white |
| 4.5. Corn type                            | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Branched        | Regular         | Regular         |
| 4.6. Texture of flesh                     | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Grainy          | Smooth          | Smooth          |
| 4.7. Number of tubers per corn            | 2               | 2               | 1               | 2               | 2               | 2               | 1               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| 4.8. Tendency of tuber to branch          | 2               | 2               | 5               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| 4.9. Tuber weight (kg)                    | 1-2             | 1-2             | 2-3             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | 1-2             |
| 4.10. Tuber length (cm)                   | 21              | 20,5            | 21,3            | 20,2            | 21,3            | 18,5            | 20,4            | 12,6            | 18,4            | 18,3            | 18,3            |
| 4.11. Tuber diameter (cm)                 | 20,8            | 19              | 15,1            | 14,3            | 14,8            | 13,9            | 14,5            | 13,9            | 14              | 13,9            | 13,9            |
| 4.12. Roots on the tuber surface          | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             | Few             |
| 4.13. Wrinkles on the tuber surface       | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            |
| 4.14. Tuber skin thickness (mm)           | 1               | 1               | 1,2             | 1               | 1               | 0,8             | 1               | 1,2             | 1               | 1               | 1               |

| ACCESSION (Age) |                                 | LG32<br>(5 month)       | LG33<br>(1 year)        | LG34<br>(1 year)        | LG35<br>(6 month)       | PT1<br>(4 month)        | PT2<br>(4 month)        | PT3<br>(4 month)        | PT4<br>(4 month)        | PT5<br>(1 year)         |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.              | Stem                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|                 | 1.1. Stem color                 | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   |
|                 | 1.2. Wing color                 | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges |
|                 | 1.3. Rigid color                | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges |
|                 | 1.4. Stem shape                 | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  | Square                  |
|                 | 1.5. Absence/presence of spines | Absent                  | Absent                  | Present                 | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Absent                  |
|                 | 1.6. Internode length (cm)      | 13,9                    | 15,6                    | 16                      | 12,8                    | 18,6                    | 11,4                    | 11,3                    | 21,5                    | 21,7                    |
|                 | 1.7. Stem diameter (cm)         | 0,3                     | 0,4                     | 0,5                     | 0,3                     | 0,4                     | 0,2                     | 0,3                     | 0,4                     | 0,4                     |
|                 | 1.8. Wing size (mm)             | 1                       | 1,3                     | 2                       | 1,1                     | 1,3                     | 0,5                     | 1,5                     | 1,2                     | 1                       |
|                 | 1.9. Number of stems per plant  | 2                       | 2                       | 1                       | 3                       | 2                       | 2                       | 3                       | 3                       | 2                       |
| 2.              | Leaves                          |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|                 | 2.1. Leaf color                 | Dark green              | Pale green              | Pale green              | Dark green              | Dark green              | Dark green              | Dark green              | Dark green              | Dark green              |
|                 | 2.2. Margin color               | Green                   | Yellowish               | Green                   | Green                   | Green                   | Yellowish               | Green                   | Yellowish               | Yellowish               |
|                 | 2.3. Vein color                 | Green                   | Yellowish               | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   |
|                 | 2.4. Petiole color              | Green                   | Green                   | Green                   | Green                   | Green with purple base  | Green with purple base  | Green with purple base  | Green with purple base  | Green with purple base  |

|    |                                       |                |              |              |              |              |              |              |              |                 |
|----|---------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
|    | 2.5. Petiole wing color               | Green          | Green        | Green        | Green        | Green        | Green        | Green        | Green        | Green           |
|    | 2.6. Leaf shape                       | Sagittate long | Cordate long | Cordate long | Cordate long | Cordate long | Cordate long | Cordate long | Cordate long | Cordate broad   |
|    | 2.7. Leaf width (cm)                  | 6,4            | 9,7          | 12           | 7,5          | 9,6          | 9,1          | 8,9          | 9,5          | 8,8             |
|    | 2.8. Leaf length (cm)                 | 17,1           | 21           | 18,2         | 13,5         | 19           | 16,1         | 15,4         | 15,5         | 15,9            |
|    | 2.9. Petiole length (cm)              | 9,2            | 7,6          | 12,3         | 6,1          | 8,3          | 11,9         | 8,7          | 9,4          | 10,9            |
|    | 2.10. Distance between lobes (cm)     | 3,2            | 3,8          | 3,9          | 4,2          | 2,9          | 1,7          | 1,7          | 1,3          | 3,3             |
|    | Aerial Tubers                         |                |              |              |              |              |              |              |              |                 |
| 3. | 3.1. Absence/presence of aerial tuber | Absent         | Absent       | Absent       | Absent       | Absent       | Absent       | Absent       | Absent       | Present         |
|    | 3.2. Aerial tuber shape               |                |              |              |              |              |              |              |              | Elongated       |
|    | 3.3. Surface texture                  |                |              |              |              |              |              |              |              | Smooth          |
|    | 3.4. Skin color                       |                |              |              |              |              |              |              |              | Light brown     |
|    | 3.5. Flesh colour                     |                |              |              |              |              |              |              |              | Yellowish white |
|    | 3.6. Aerial tuber weight (g)          |                |              |              |              |              |              |              |              | ≥ 5             |
|    | 3.7. Aerial tuber length (cm)         |                |              |              |              |              |              |              |              | 2,4             |
|    | 3.8. Aerial tuber diameter (cm)       |                |              |              |              |              |              |              |              | 1,6             |
| 4. | Underground Tubers                    |                |              |              |              |              |              |              |              |                 |
|    | 4.1. Tuber shape                      | Round          | Irregular    | Irregular    | Irregular    | Oval-oblong  | Oval-oblong  | Oval-oblong  | Oval-oblong  | Elongated       |
|    | 4.2. Tuber skin color at surface      | Light brown    | Dark brown   | Light brown  | Light brown  | Light brown  | Light brown  | Light brown  | Light brown  | Dark brown      |
|    | 4.3. Tuber skin colour at             | Greyish        | Greyish      | Greyish      | Greyish      | Greyish      | Greyish      | Greyish      | Greyish      | Purple          |

|                                      |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                      | beneath the bark |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4.4. Flesh color                     | Yellowish white  | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white |
| 4.5. Corm type                       | Regular          | Branched        | Branched        | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         |
| 4.6. Texture of flesh                | Smooth           | Grainy          | Grainy          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          | Smooth          |
| 4.7. Number of tubers per corm       | 3                | 3               | 6               | 2               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               |
| 4.8. Tendency of tuber to branch     | 0                | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 0               | 3               | 3               |
| 4.9. Tuber weight (kg)               | ≤ 1              | 1-2             | 1-2             | ≤ 1             | ≤ 1             | ≤ 1             | 1-2             | ≤ 1             | ≤ 1             | ≤ 1             |
| 4.10. Tuber length (cm)              | 3,5              | 23,4            | 22,5            | 20,3            | 19,6            | 19              | 21,1            | 19,4            | 30,6            | 30,6            |
| 4.11. Tuber diameter (cm)            | 5,6              | 9,4             | 18,3            | 11,2            | 10,9            | 10,1            | 11              | 10,5            | 3,9             | 3,9             |
| 4.12. Roots on the tuber surface     | Many             | Few             | Many            | Few             | Many            | Many            | Many            | Many            | Few             | Few             |
| 4.13. Wrinkless on the tuber surface | Few              | Many            | Few             | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            |
| 4.14. Tuber skin thickness (mm)      | 1,5              | 0,8             | 0,8             | 1,8             | 1               | 1               | 1               | 1               | 0,8             | 0,8             |

| ACCESSION (Age) |                                 | PT6<br>(1 year)        | PT7<br>(1 year)        | SG1<br>(1 year)         | SG2<br>(4 month) | SG3<br>(4 month) | SG4<br>(5 month) | JR1<br>(6 month)               | JR2<br>(4 month)               |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1.              | Stem                            |                        |                        |                         |                  |                  |                  |                                |                                |
|                 | 1.1. Stem color                 | Green                  | Green                  | Green                   | Green            | Green            | Green            | Green                          | Green                          |
|                 | 1.2. Wing color                 | Green                  | Green                  | Green with purple edges | Green            | Green            | Green            | Green with purple edges        | Green with purple edges        |
|                 | 1.3. Rigid color                | Green                  | Green                  | Green with purple edges | Green            | Green            | Green            | Purple                         | Purple                         |
|                 | 1.4. Stem shape                 | Square                 | Square                 | Square                  | Square           | Square           | Square           | Square                         | Square                         |
|                 | 1.5. Absence/presence of spines | Absent                 | Absent                 | Absent                  | Absent           | Absent           | Absent           | Absent                         | Absent                         |
|                 | 1.6. Internode length (cm)      | 11,1                   | 13,7                   | 17,1                    | 12,4             | 9,8              | 21,3             | 11,2                           | 9,4                            |
|                 | 1.7. Stem diameter (cm)         | 0,3                    | 0,3                    | 0,4                     | 0,2              | 0,3              | 0,3              | 0,3                            | 0,2                            |
|                 | 1.8. Wing size (mm)             | 1                      | 1                      | 1                       | 0,5              | 0,5              | 0,5              | 0,8                            | 0,4                            |
|                 | 1.9. Number of stems per plant  | 2                      | 3                      | 1                       | 2                | 2                | 2                | 4                              | 2                              |
| 2.              | Leaves                          |                        |                        |                         |                  |                  |                  |                                |                                |
|                 | 2.1. Leaf color                 | Dark green             | Dark green             | Dark green              | Dark green       | Dark green       | Dark green       | Dark green                     | Dark green                     |
|                 | 2.2. Margin color               | Yellowish              | Yellowish              | Yellowish               | Yellowish        | Green            | Green            | Yellowish                      | Yellowish                      |
|                 | 2.3. Vein color                 | Green                  | Green                  | Green                   | Green            | Green            | Green            | Green                          | Green                          |
|                 | 2.4. Petiole color              | Green with purple base | Green with purple base | Green                   | Green            | Green            | Green            | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends |

|    |                                           |               |              |               |               |              |              |                 |                 |
|----|-------------------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
|    | 2.5. Petiole wing color                   | Green         | Green        | Green         | Green         | Green        | Green        | Green           | Green           |
|    | 2.6. Leaf shape                           | Cordate broad | Cordate long | Cordate broad | Cordate broad | Cordate long | Cordate long | Cordate long    | Cordate long    |
|    | 2.7. Leaf width (cm)                      | 10,3          | 10,1         | 10,5          | 6,3           | 12,2         | 8,2          | 9,8             | 6,8             |
|    | 2.8. Leaf length (cm)                     | 16,8          | 17,6         | 20,1          | 22,3          | 22,1         | 19,4         | 17              | 11,2            |
|    | 2.9. Petiole length (cm)                  | 9,3           | 9,4          | 10,4          | 5,6           | 13,9         | 7,3          | 7,7             | 5,1             |
|    | 2.10. Distance between lobes (cm)         | 4,7           | 4            | 5,2           | 2,7           | 4,4          | 3,5          | 5,5             | 2,6             |
|    | Aerial Tubers                             |               |              |               |               |              |              |                 |                 |
| 3. | 3.1. Absence/presence of aerial tuber     | Absent        | Absent       | Absent        | Absent        | Absent       | Absent       | Present         | Present         |
|    | 3.2. Aerial tuber shape                   |               |              |               |               |              |              | Oval            | Elongated       |
|    | 3.3. Surface texture                      |               |              |               |               |              |              | Rough           | Rough           |
|    | 3.4. Skin color                           |               |              |               |               |              |              | Light brown     | Light brown     |
|    | 3.5. Flesh color                          |               |              |               |               |              |              | Yellowish white | Yellowish white |
|    | 3.6. Aerial tuber weight (g)              |               |              |               |               |              |              | <5              | <5              |
|    | 3.7. Aerial tuber length (cm)             |               |              |               |               |              |              | 5,7             | 7,2             |
|    | 3.8. Aerial tuber diameter (cm)           |               |              |               |               |              |              | 2,8             | 0,8             |
| 4. | Underground Tubers                        |               |              |               |               |              |              |                 |                 |
|    | 4.1. Tuber shape                          | Elongated     | Elongated    | Irregular     | Elongated     | Irregular    | Irregular    | Oval-oblong     | Elongated       |
|    | 4.2. Tuber skin color at surface          | Light brown   | Dark brown   | Light brown   | Light brown   | Light brown  | Dark brown   | Dark brown      | Light brown     |
|    | 4.3. Tuber skin color at beneath the bark | Purple        | Purple       | Greyish       | Greyish       | Greyish      | Greyish      | Purple          | Purple          |

|                                      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                         |                 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| 4.4. Flesh color                     | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white         | Yellowish white |
| 4.5. Corm type                       | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Branched        | Regular         | Transversally elongated | Regular         |
| 4.6. Texture of flesh                | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy                  | Grainy          |
| 4.7. Number of tubers per corm       | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1                       | 1               |
| 4.8. Tendency of tuber to branch     | 2               | 3               | 2               | 0               | 3               | 2               | 0                       | 0               |
| 4.9. Tuber weight (kg)               | ≤ 1             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | 1-2             | ≤ 1             | ≤ 1                     | ≤ 1             |
| 4.10. Tuber length (cm)              | 45              | 38              | 38,3            | 47,2            | 26,3            | 9               | 12,5                    | 39              |
| 4.11. Tuber diameter (cm)            | 4,6             | 6,1             | 8,2             | 7,6             | 8               | 4,5             | 4,8                     | 4,1             |
| 4.12. Roots on the tuber surface     | Few             | Few             | Many            | Many            | Many            | Many            | Few                     | Many            |
| 4.13. Wrinkless on the tuber surface | Many            | Many            | Few             | Few             | Few             | Few             | Many                    | Many            |
| 4.14. Tuber skin thickness (mm)      | 1               | 1,5             | 0,8             | 0,8             | 1               | 0,5             | 1                       | 0,8             |

| ACCESSION (Age) |                                 | KT1<br>(4 month)       | KT2<br>(5 month)       | KT3<br>(5 month)        | IR1<br>(4 month)       | IR2<br>(4 month)       | IR3<br>(4 month)       | IR4<br>(4 month)       | IR5<br>(4 month)       |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1.              | Stem                            |                        |                        |                         |                        |                        |                        |                        |                        |
|                 | 1.1. Stem color                 | Green                  | Green                  | Green                   | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  |
|                 | 1.2. Wing color                 | Green                  | Green                  | Green with purple edges | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  |
|                 | 1.3. Rigid color                | Green                  | Green                  | Green                   | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  |
|                 | 1.4. Stem shape                 | Square                 | Square                 | Square                  | Square                 | Square                 | Square                 | Square                 | Square                 |
|                 | 1.5. Absence/presence of spines | Absent                 | Absent                 | Absent                  | Absent                 | Absent                 | Absent                 | Absent                 | Absent                 |
|                 | 1.6. Internode length (cm)      | 10,3                   | 11                     | 11,2                    | 11,6                   | 16                     | 15,4                   | 13,5                   | 10,6                   |
|                 | 1.7. Stem diameter (cm)         | 0,2                    | 0,2                    | 0,2                     | 0,4                    | 0,3                    | 0,3                    | 0,3                    | 0,3                    |
|                 | 1.8. Wing size (mm)             | 0,3                    | 0,3                    | 0,5                     | 1                      | 1                      | 1,3                    | 1                      | 0,8                    |
|                 | 1.9. Number of stems per plant  | 1                      | 1                      | 1                       | 2                      | 2                      | 2                      | 2                      | 2                      |
| 2.              | Leaves                          |                        |                        |                         |                        |                        |                        |                        |                        |
|                 | 2.1. Leaf color                 | Dark green             | Dark green             | Dark green              | Dark green             | Dark green             | Dark green             | Pale green             | Dark green             |
|                 | 2.2. Margin color               | Yellowish              | Yellowish              | Yellowish               | Yellowish              | Yellowish              | Yellowish              | Yellowish              | Yellowish              |
|                 | 2.3. Vein color                 | Green                  | Green                  | Green                   | Yellowish              | Yellowish              | Yellowish              | Green                  | Yellowish              |
|                 | 2.4. Petiole color              | Green with maroon base | Green with maroon base | Green with maroon base  | Green with purple base | Green with purple base | Green with purple base | Green with purple base | Green with purple base |
|                 | 2.5. Petiole/wing color         | Green                  | Green                  | Green                   | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  | Green                  |
|                 | 2.6. Leaf shape                 | Cordate broad          | Cordate long           | Cordate long            | Cordate broad          | Cordate broad          | Cordate broad          | Cordate long           | Sagittate long         |

|    |                                           |             |             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----|-------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|    | 2.7. Leaf width (cm)                      | 7,2         | 5,6         | 7,2             | 8,5             | 6,2             | 6,8             | 8,8             | 7,2             |
|    | 2.8. Leaf length (cm)                     | 12,5        | 9,7         | 13,2            | 14,2            | 11,1            | 13,6            | 16,4            | 14,4            |
|    | 2.9. Petiole length (cm)                  | 6,4         | 4,9         | 5,2             | 8,2             | 12,3            | 7,3             | 8               | 8,6             |
|    | 2.10. Distance between lobes (cm)         | 3,3         | 2,7         | 3,5             | 4,1             | 2,9             | 1,9             | 2,3             | 3,5             |
| 3. | Aerial Tubers                             |             |             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|    | 3.1. Absence/presence of aerial tuber     | Absent      | Absent      | Present         | Absent          | Absent          | Absent          | Absent          | Present         |
|    | 3.2. Aerial tuber shape                   |             |             | Elongated       |                 |                 |                 |                 | Round           |
|    | 3.3. Surface texture                      |             |             | Smooth          |                 |                 |                 |                 | Wrinkled        |
|    | 3.4. Skin color                           |             |             | Light brown     |                 |                 |                 |                 | Dark brown      |
|    | 3.5. Flesh color                          |             |             | Yellowish white |                 |                 |                 |                 | Yellowish white |
|    | 3.6. Aerial tuber weight (g)              |             |             | < 5             |                 |                 |                 |                 | < 5             |
|    | 3.7. Aerial tuber length (cm)             |             |             | 2,6             |                 |                 |                 |                 | 0,9             |
|    | 3.8. Aerial tuber diameter (cm)           |             |             | 0,9             |                 |                 |                 |                 | 0,9             |
| 4. | Underground Tubers                        |             |             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|    | 4.1. Tuber shape                          | Elongated   | Elongated   | Elongated       | Oval-oblong     | Oval-oblong     | Oval-oblong     | Oval-oblong     | Irregular       |
|    | 4.2. Tuber skin color at surface          | Light brown | Light brown | Light brown     | Dark brown      | Light brown     | Dark brown      | Light brown     | Light brown     |
|    | 4.3. Tuber skin color at beneath the bark | Greyish     | Greyish     | Greyish         | Purple          | Purple          | Purple          | Purple          | Purple          |
|    | 4.4. Flesh color                          | White       | White       | White           | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white |
|    | 4.5. Corm type                            | Regular     | Regular     | Regular         | Branched        | Branched        | Regular         | Regular         | Regular         |

|                                      |          |          |          |          |        |          |          |          |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|
| 4.6. Texture of flesh                | Grainy   | Smooth   | Smooth   | Smooth   | Smooth | Smooth   | Smooth   | Smooth   |
| 4.7. Number of tubers per corm       | 1        | 1        | 1        | 1        | 2      | 2        | 1        | 1        |
| 4.8. Tendency of tuber to branch     | 0        | 0        | 0        | 2        | 0      | 0        | 3        | 3        |
| 4.9. Tuber weight (kg)               | $\leq 1$ | $\leq 1$ | $\leq 1$ | $\leq 1$ | 1-2    | $\leq 1$ | $\leq 1$ | $\leq 1$ |
| 4.10. Tuber length (cm)              | 10,7     | 15,7     | 21,2     | 13       | 18,1   | 13,3     | 19,3     | 13       |
| 4.11. Tuber diameter (cm)            | 1,2      | 2,8      | 2,6      | 9,5      | 11,4   | 8,1      | 13,2     | 21,8     |
| 4.12. Roots on the tuber surface     | Few      | Few      | Few      | Few      | Few    | Few      | Few      | Many     |
| 4.13. Wrinkless on the tuber surface | Few      | Many     | Many     | Many     | Many   | Many     | Many     | Few      |
| 4.14. Tuber skin thickness (mm)      | 0,4      | 0,8      | 0,5      | 2        | 2      | 2        | 1,5      | 1,2      |

| ACCESSION (Age) |                                 | BK1<br>(3 year)         | BK2<br>(5 month)        | BK3<br>(5 month) | BK4<br>(1 year)         | BK5<br>(1 year)         | UL1<br>(2 year)         | UL2<br>(2 year) | UL3<br>(2 year)         | UL4<br>(2 year)         |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.              | Stem                            |                         |                         |                  |                         |                         |                         |                 |                         |                         |
|                 | 1.1. Stem color                 | Green                   | Green                   | Green            | Green                   | Green                   | Green                   | Brownish green  | Green                   | Brownish green          |
|                 | 1.2. Wing color                 | -                       | Green with purple edges | Green            | Green with purple edges | Green                   | Purple                  | -               | Purple                  | Purple                  |
|                 | 1.3. Rigid color                | Green with purple edges | Green with purple edges | Green            | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Purple          | Green with purple edges | Green with purple edges |
|                 | 1.4. Stem shape                 | Round                   | Square                  | Square           | Square                  | Square                  | Square                  | Round           | Square                  | Round                   |
|                 | 1.5. Absence/presence of spines | Present                 | Absent                  | Absent           | Absent                  | Absent                  | Absent                  | Present         | Absent                  | Absent                  |
|                 | 1.6. Internode length (cm)      | 20,9                    | 14,7                    | 13,4             | 16                      | 32,8                    | 19,3                    | 15,7            | 21,2                    | 14,6                    |
|                 | 1.7. Stem diameter (cm)         | 1                       | 0,3                     | 0,4              | 0,6                     | 0,8                     | 1,5                     | 1,5             | 1,5                     | 1,5                     |
|                 | 1.8. Wing size (mm)             | -                       | 1                       | 0,8              | 0,3                     | 1,1                     | 2                       | -               | 2                       | 1                       |
|                 | 1.9. Number of stems per plant  | 1                       | 3                       | 2                | 2                       | 4                       | 1                       | 1               | 1                       | 1                       |
| 2.              | Leaves                          |                         |                         |                  |                         |                         |                         |                 |                         |                         |
|                 | 2.1. Leaf color                 | Dark green              | Dark green              | Dark green       | Pale green              | Dark green              | Dark green              | Dark green      | Dark green              | Dark green              |
|                 | 2.2. Margin color               | Yellowish               | Green                   | Green            | Green                   | Green                   | Green                   | Green           | Green                   | Green                   |
|                 | 2.3. Vein color                 | Green                   | Green                   | Green            | Green                   | Green                   | Green                   | Green           | Green                   | Green                   |

|    |                                       |                                |                                |                                |                                |                                |               |               |               |                 |
|----|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| 2. | 2.4. Petiole color                    | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends | Green         | Green         | Green         | Green           |
|    | 2.5. Petiole wing color               | Green                          | Green                          | Green                          | Green                          | Green                          | Green         | Green         | Green         | Green           |
|    | 2.6. Leaf shape                       | Cordate broad                  | Cordate long                   | Cordate long                   | Cordate broad                  | Cordate long                   | Cordate broad | Cordate broad | Cordate broad | Cordate broad   |
|    | 2.7. Leaf width (cm)                  | 10,4                           | 7,4                            | 7,8                            | 9,9                            | 12,4                           | 12,2          | 11            | 12            | 10,4            |
|    | 2.8. Leaf length (cm)                 | 14,8                           | 15,9                           | 15,4                           | 16,6                           | 22                             | 15,2          | 13,8          | 15,1          | 16              |
|    | 2.9. Petiole length (cm)              | 11,9                           | 15,3                           | 7,3                            | 8,8                            | 11,3                           | 9             | 8,7           | 9,5           | 10              |
|    | 2.10. Distance between lobes (cm)     | 2,1                            | 3,9                            | 4,1                            | 1                              | 5,7                            | 6,5           | 6,1           | 6,4           | 4,1             |
| 3. | Aerial Tubers                         |                                |                                |                                |                                |                                |               |               |               |                 |
|    | 3.1. Absence/presence of aerial tuber | Absent                         | Present                        | Present                        | Absent                         | Present                        | Absent        | Absent        | Absent        | Present         |
|    | 3.2. Aerial tuber shape               |                                | Oval                           | Irregular                      |                                | Irregular                      |               |               |               | Elongated       |
|    | 3.3. Surface texture                  |                                | Rough                          | Rough                          |                                | Rough                          |               |               |               | Wrinkled        |
|    | 3.4. Skin color                       |                                | Light brown                    | Dark brown                     |                                | Light brown                    |               |               |               | Light brown     |
|    | 3.5. Flesh color                      |                                | Yellowish white                | Yellowish white                |                                | Yellowish white                |               |               |               | Yellowish white |
|    | 3.6. Aerial tuber weight (g)          |                                | < 5                            | ≥ 5                            |                                | ≥ 5                            |               |               |               | ≥ 5             |
|    | 3.7. Aerial tuber length (cm)         |                                | 2,2                            | 6,2                            |                                | 4,4                            |               |               |               | 9,8             |
| 4. | 3.8. Aerial tuber diameter (cm)       |                                | 1,3                            | 5,4                            |                                | 3,4                            |               |               |               | 3,3             |
|    | Underground Tubers                    |                                |                                |                                |                                |                                |               |               |               |                 |
|    | 4.1. Tuber shape                      | Irregular                      | Elongated                      | Elongated                      | Elongated                      | Elongated                      | Elongated     | Elongated     | Elongated     | Elongated       |
|    | 4.2. Tuber skin color at              | Light                          | Light                          | Light                          | Light                          | Light                          | Light         | Light         | Light         | Light           |

|       |                                      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|       | surface                              | brown           | brown           | brown           | brown           | brown           | brown           | brown           | brown           | brown           |
| 4.3.  | Tuber skin color at beneath the bark | Light maroon    | Light maroon    | Light maroon    | Light maroon    | Light maroon    | Greyish         | Greyish         | Greyish         | Greyish         |
| 4.4.  | Flesh color                          | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white | Yellowish white |
| 4.5.  | Corn type                            | Regular         | Regular         | Regular         | Branched        | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         | Regular         |
| 4.6.  | Texture of flesh                     | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          | Grainy          |
| 4.7.  | Number of tubers per corn            | 1               | 1               | 1               | 2               | 1               | 2               | 2               | 6               | 2               |
| 4.8.  | Tendency of tuber to branch          | 12              | 3               | 3               | 2               | 3               | 3               | 0               | 4               | 3               |
| 4.9.  | Tuber weight (kg)                    | ≥ 3             | 1-2             | 1-2             | ≤ 1             | 1-2             | ≥ 3             | ≥ 3             | ≥ 3             | ≥ 3             |
| 4.10. | Tuber length (cm)                    | 39,6            | 22,2            | 21,5            | 23,7            | 21,4            | 110             | 164             | 121,5           | 105             |
| 4.11. | Tuber diameter (cm)                  | 27,7            | 18              | 17,3            | 18,6            | 17              | 28,5            | 13,2            | 30              | 27,2            |
| 4.12. | Roots on the tuber surface           | Many            | Many            | Many            | Many            | Many            | Few             | Few             | Few             | Few             |
| 4.13. | Wrinkless on the tuber surface       | Many            | Many            | Many            | Few             | Many            | Few             | Few             | Few             | Few             |
| 4.14. | Tuber skin thickness (mm)            | 0,6             | 0,6             | 0,6             | 0,8             | 0,6             | 1               | 1               | 1               | 1               |

| ACCESSION<br>(Age) |                                 | TB1<br>(3 year)         | SL1<br>(3 year) | KL1<br>(2 year)         | KL2<br>(1 year)         | KL3<br>(2 year)         | RD1<br>(1 year) |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1.                 | Stem                            |                         |                 |                         |                         |                         |                 |
|                    | 1.1. Stem color                 | Green                   | Purplish green  | Brownish green          | Green                   | Green                   | Green           |
|                    | 1.2. Wing color                 | Green with purple edges | Purple          | -                       | Green with purple edges | Green with purple edges | Green           |
|                    | 1.3. Rigid color                | Green with purple edges | Purple          | Green with purple edges | Green with purple edges | Green with purple edges | Green           |
|                    | 1.4. Stem shape                 | Square                  | Square          | Square                  | Square                  | Square                  | Square          |
|                    | 1.5. Absence/presence of spines | Present                 | Present         | Present                 | Absent                  | Absent                  | Absent          |
|                    | 1.6. Internode length (cm)      | 17,5                    | 21,7            | 25,7                    | 20,2                    | 17,5                    | 11,4            |
|                    | 1.7. Stem diameter (cm)         | 1,3                     | 1,7             | 0,7                     | 0,4                     | 0,6                     | 0,5             |
|                    | 1.8. Wing size (mm)             | 1,7                     | 1               | -                       | 1                       | 0,5                     | 1,5             |
|                    | 1.9. Number of stems per plant  | 1                       | 1               | 1                       | 2                       | 4                       | 1               |
| 2.                 | Leaves                          |                         |                 |                         |                         |                         |                 |
|                    | 2.1. Leaf color                 | Dark green              | Dark green      | Dark green              | Pale green              | Dark green              | Dark green      |
|                    | 2.2. Margin color               | Green                   | Green           | Green                   | Green                   | Green                   | Green           |
|                    | 2.3. Vein color                 | Green                   | Green           | Green                   | Green                   | Yellowish               | Green           |

|    |                                       |                 |                                 |                                |                                |                                |               |
|----|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
|    | 2.4. Petiole color                    | Green           | Green with purple at both ends  | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends | Green with purple at both ends | Green         |
|    | 2.5. Petiole wing color               | Green           | Green                           | Green                          | Green                          | Green with purple edges        | Green         |
|    | 2.6. Leaf shape                       | Cordate long    | Cordate long                    | Cordate broad                  | Cordate broad                  | Cordate broad                  | Cordate broad |
|    | 2.7. Leaf width (cm)                  | 12,1            | 8                               | 12,6                           | 11,8                           | 12,8                           | 13,9          |
|    | 2.8. Leaf length (cm)                 | 15,4            | 16,3                            | 18,8                           | 17,4                           | 18,1                           | 18,8          |
|    | 2.9. Petiole length (cm)              | 9,4             | 11,6                            | 4,5                            | 9                              | 10,2                           | 14,2          |
|    | 2.10. Distance between lobes (cm)     | 6,5             | 2,2                             | 7,2                            | 1                              | 6,8                            | 4,5           |
|    | Aerial Tubers                         |                 |                                 |                                |                                |                                |               |
|    | 3.1. Absence/presence of aerial tuber | Present         | Present                         | Absent                         | Absent                         | Absent                         | Absent        |
|    | 3.2. Aerial tuber shape               | Elongated       | Irregular                       |                                |                                |                                |               |
| 3. | 3.3. Surface texture                  | Wrinkled        | Rough                           |                                |                                |                                |               |
|    | 3.4. Skin color                       | Light brown     | Light brown                     |                                |                                |                                |               |
|    | 3.5. Flesh color                      | Yellowish white | Outer purple or inner yellowish |                                |                                |                                |               |
|    | 3.6. Aerial tuber weight (g)          | < 5             | < 5                             |                                |                                |                                |               |
|    | 3.7. Aerial tuber length (cm)         | 2,1             | 3,8                             |                                |                                |                                |               |

|    |                                           |                 |                    |                              |                              |                       |                 |
|----|-------------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------|
|    | 3.8. Aerial tuber diameter (cm)           | 1,7             | 2,3                |                              |                              |                       |                 |
|    | Underground Tubers                        |                 |                    |                              |                              |                       |                 |
|    | 4.1. Tuber shape                          | Elongated       | Elongated          | Irregular                    | Irregular                    | Irregular             | Elongated       |
|    | 4.2. Tuber skin color at surface          | Moderat yellow  | Light brown        | Light brown                  | Dark brown                   | Light brown           | Light brown     |
| 4. | 4.3. Tuber skin color at beneath the bark | Greyish         | Purple             | Purple                       | Purple                       | Purple                | Greyish         |
|    | 4.4. Flesh color                          | Yellowish white | Purple with yellow | Outer purple inner yellowish | Outer purple inner yellowish | Yellowish with purple | Yellowish white |
|    | 4.5. Corm type                            | Regular         | Regular            | Branched                     | Branched                     | Branched              | Regular         |
|    | 4.6. Texture of flesh                     | Grainy          | Very grainy        | Very grainy                  | Smooth                       | Grainy                | Smooth          |
|    | 4.7. Number of tubers per corm            | 2               | 2                  | 3                            | 2                            | 2                     | 2               |
|    | 4.8. Tendency of tuber to branch          | 5               | 0                  | 2                            | 3                            | 4                     | 0               |
|    | 4.9. Tuber weight (kg)                    | 2-3             | 1-2                | ≤ 1                          | 1-2                          | 2-3                   | ≤ 1             |
|    | 4.10. Tuber length (cm)                   | 71,4            | 50                 | 16,8                         | 26,4                         | 29,1                  | 18,7            |
|    | 4.11. Tuber diameter (cm)                 | 10,7            | 7,8                | 8,5                          | 11,1                         | 19,5                  | 11,1            |
|    | 4.12. Roots on the tuber surface          | Many            | Many               | Many                         | Many                         | Many                  | Few             |
|    | 4.13. Wrinkless on the tuber surface      | Few             | Many               | Few                          | Many                         | Many                  | Many            |
|    | 4.14. Tuber skin thickness (mm)           | 1,2             | 1                  | 1                            | 0,6                          | 0,6                   | 0,8             |



#### Lampiran 6. Prosedur Uji Kadar Pati dengan Metode Luff Schrool (AOAC, 1995)

1. Membuat larutan Luff Schrool dengan cara melarutkan  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  25 g dalam 50 ml asam sitrat (telah dilarutkan terlebih dahulu dalam 50 ml air suling) dan 388 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (telah dilarutkan terlebih dahulu dalam 400 ml air suling).
2. Menambahkan larutan asam sitrat dengan larutan soda dan larutan terusi, kemudian mengencerkan hingga 100 ml pada labu ukur.
3. Memasukkan 2 g sampel kering ke dalam erlenmeyer 500 ml, kemudian menambahkan 200 ml HCl 3% dan batu didih.
4. Memasang erlenmeyer pada pendingin tegak dan menghidrolisa selama 3 jam.
5. Mendinginkan larutan dan menetralkan dengan NaOH dan indikator fenolfetalin.
6. Memasukkan larutan ke dalam labu ukur 500 ml, menambahkan dengan air suling hingga tanda tera, kemudian menyaringnya.
7. Memipet larutan sebanyak 10 ml ke dalam erlenmeyer 250 ml serta menambahkan larutan Luff Schrool 25 ml dan 15 ml air suling.
8. Blanko dibuat tanpa larutan contoh yang dianalisa. Kemudian menambahkan larutan KI 30% dan 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25%. Segera menitrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sampai larutan berwarna muda setelah reaksi habis.

$$\text{Kadar pati (\%)} = \frac{0,90 \times G \times P}{g} \times 100\%$$

Keterangan:

0,90 = faktor perbandingan berat molekul satu unit gula dalam molekul pati

G = glukosa setara dengan ml  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  yang dipergunakan untuk titrasi (mg)

P = pengenceran

g = bobot sampel (mg)



## Lampiran 7. Kuisioner Petani dan Budidaya Uwi

148

### 1. Identitas Petani

- Nama petani
- Umur petani
- Pekerjaan petani
- Telp./ HP
- Alamat lahan
- Habitat & lokasi lahan

### 2. Informasi Umum

- Jumlah tanaman
- Nama lokal tanaman
- Umur tanaman saat ini
- Umur/ waktu panen
- Luas Lahan
- Fungsi/ potensi tanaman

### 3. Informasi Budidaya

- Asal bahan tanam
- Jenis bahan tanam
- Pola tanam
- Rotasi tanam
- Jarak tanam
- Pengolahan lahan
- Penanaman
- Pemupukan
- Irigasi
- Pemeliharaan tanaman
- Pengendalian OPT

### 4. Informasi Cara Pemanenan

- Kriteria umbi siap panen
- Teknik panen
- Teknik pasca panen

### 5. Informasi Pemasaran

- Distribusi pemasaran
- Harga jual
- Hasil panen dalam 1 kali panen : kg/lahan, kg/umbi



Lampiran 8. Denah Lokasi Pengamatan dan Pengambilan Data Uwi

