

**EVALUASI SIFAT KETAHANAN 18 KLON  
HARAPAN UBIJALAR (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)  
TERHADAP HAMA LANAS (*Cylas formicarius* F.)  
DI LABORATORIUM**

Oleh :  
DWI NOVITASARI



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

**2010**

**EVALUASI SIFAT KETAHANAN 18 KLON  
HARAPAN UBIJALAR (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)  
TERHADAP HAMA LANAS (*Cylas formicarius* F.)  
DI LABORATORIUM**

Oleh :  
DWINOVITASARI  
0310470010-47

**SKRIPSI**

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

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

**2010**

**Dwi Novitasari (0310470010) : “Evaluasi Ketahanan 18 Klon Harapan Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) terhadap Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.) di Laboratorium”**

Dibawah bimbingan Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA. selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. M. Jusuf, MSc. selaku Pembimbing Pendamping.

---

Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.)Lam.) termasuk salah satu tanaman pangan yang sangat potensial untuk dikembangkan melalui program diversifikasi pangan dan sebagai komoditi industri. Penerapan diversifikasi diharapkan dapat memperluas jangkauan pasar, baik sebagai bahan mentah, produk setengah jadi, atau produk akhir berupa pangan olahan. Begitu potensialnya tanaman ubijalar sebagai salah satu jenis tanaman ubi-ubian yang serba guna, maka diperlukan berbagai upaya dalam peningkatan hasil dan kualitasnya. Menurut Subagyo (2010), berdasarkan data dari BPS terbaru tahun 2009, menyebutkan bahwa selama tahun 2004-2009, produksi ubijalar di Indonesia mengalami kenaikan dari 1,9 juta ton menjadi 2,03 juta ton. Namun angka tersebut masih kalah bila dibandingkan dengan kenaikan produksi jagung yang cukup signifikan yaitu dari 11,22 juta ton menjadi 17,69 juta ton, dan ubi kayu yang juga mengalami kenaikan produksi dari 19,42 juta ton menjadi 22,37 juta ton. Salah satu kendala penyebab kurangnya hasil yang diperoleh petani ubijalar saat ini adalah adanya serangan hama lanas (*Cylas formicarius* F.). Hama lanas ialah hama utama pada tanaman ubijalar, terutama yang ditanam dilahan kering, dan dapat menurunkan kualitas 10 %- 80 %, bergantung dari lokasi dan musim. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah serangan hama lanas pada tanaman ubijalar adalah dengan menanam varietas ubijalar yang memiliki ketahanan terhadap hama lanas. Sehingga pengujian klon-klon harapan ubijalar untuk mendapatkan varietas yang memiliki ketahanan terhadap lanas sangat diperlukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ketahanan klon-klon harapan ubijalar terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* F.) di laboratorium. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tingkat ketahanan klon-klon harapan ubijalar terhadap hama lanas, dengan hipotesis diduga terdapat perbedaan tingkat ketahanan klon-klon harapan ubijalar terhadap lanas (*Cylas formicarius* F.).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi), Desa Kendalpayak, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur mulai bulan Maret sampai dengan Juni 2007. Ketinggian tempat kurang lebih 440 meter diatas permukaan laut, dengan suhu harian rata-rata 23 – 25 °C, dan kelembapan udara berkisar 73 %. Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 18 klon/varietas ubijalar yaitu : RIS 03005-09, RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03051-85, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 02009-156, MSU 03028-10, MSU 03030-59, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, RIS 03065-08, RIS 02069-44, AYAMURASAKI dan 2 varietas pembanding yaitu IR MELATI (peka), CANGKUANG (agak tahan). Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain : toples plastik besar, kain kasa berwarna gelap, kantong semen ukuran 5 kg, tabung plastik kecil, seksferomon, cutter, kertas

label, spidol, penggaris. Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu pengamatan lapang dan pengamatan laboratorium. Untuk pengamatan di lapang variabel yang diamati yaitu persentase kerusakan umbi dan jumlah serangga. Variabel yang diamati di laboratorium yaitu: persentase (%) kerusakan umbi, jumlah serangga lanas (larva, pupa, imago), kadar getah (skoring), laju oksidasi (skoring), ketebalan korteks (skoring) dan korelasi. Data hasil pengamatan persentase kerusakan ubijalar dan jumlah serangga di laboratorium diuji dengan analisis ragam pada taraf 5 % dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Berdasarkan hasil pengamatan tidak terdapat klon yang tergolong kebal ataupun sangat tahan. Tingkat ketahanan yang didapatkan : tahan yaitu RIS 03005-09, agak tahan yaitu : RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, Cangkuang, peka yaitu : IR Melati, sangat peka yaitu RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03051-85, MSU 02009-156, MSU 03030-59, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, RIS 02069-44, Ayamurasaki. Dari hasil pengamatan evaluasi ketahanan 18 klon harapan ubijalar terhadap hama lanas di laboratorium, menunjukkan mekanisme ketahanan antixenosis (non preference) morfologi dan kimiawi. Morfologi yaitu : warna daging umbi dan ketebalan korteks. Kimiawi yaitu : kandungan beta karoten dan antosianin yang diekspresikan dalam pigmen warna daging umbi dan kadar getah.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan karena Allah SWT telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul Evaluasi Ketahanan 18 Klon Harapan Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) terhadap Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.) di Laboratorium.

Skripsi ini diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi pada program S1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada **Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA., Dr. Ir. M. Jusuf, MSc.**, selaku dosen pembimbing, **Noer Rahmi Ardiarini, SP. MSi.**, selaku dosen penguji dan **Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.**, selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian. Tidak lupa juga penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian atas segala bantuan dan fasilitas yang telah diberikan.

Penghargaan yang tulus disampaikan kepada Ayah, Ibu dan suami tercinta atas kasih sayang, dukungan, bimbingan, dan kesabarannya, serta segenap pihak yang terkait dalam penyusunan penelitian skripsi ini.

Malang, Januari 2010

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 18 November 1984 dari ayah bernama Sumarsono dan ibu Mutongimah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri Karangnom I, Tulungagung tahun 1997, lulus SLTP Negeri I Kauman pada tahun 2000 dan menyelesaikan studi di SMU Negeri Gondang pada kota yang sama tahun 2003.

Pada tahun 2003, penulis melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Brawijaya Malang dengan memilih Program Studi Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian melalui jalur SPMB.



## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Ubijalar .....	4
2.1.1 Taksonomi Ubijalar .....	4
2.1.2 Morfologi Ubijalar .....	4
2.1.2 Peranan Ubijalar sebagai Bahan Pangan .....	6
2.2 Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.) .....	7
2.2.1 Morfologi Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.) .....	7
2.2.2 Daur Hidup Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.).....	9
2.3 Kerusakan Akibat Serangan Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.).....	9
2.4 Pengendalian Hama Lanas .....	10
2.5 Terjadinya Ketahanan Varietas/Klon terhadap Serangan Hama Lanas .....	11
<b>BAB III BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian .....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.4.1 Pengadaan / Perbanyakkan Hama Lanas .....	14
3.4.2 Pemilihan Umbi Sampel .....	14
3.4.3 Penginvestasian Serangga .....	14
3.5 Pengamatan .....	15
3.5.1 Pengamatan Lapang .....	15
3.5.2 Pengamatan Laboratorium .....	16
3.6 Analisis Data .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	
4.1 Hasil .....	20
4.1.1 Kondisi Ubijalar terhadap Serangan Hama Lanas saat panen .....	20

4.1.2 Hasil Pengamatan pada Percobaan Evaluasi Ketahanan 18 klon  
    Ubijalar (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) di Laboratorium..... 22

4.2 Pembahasan ..... 33

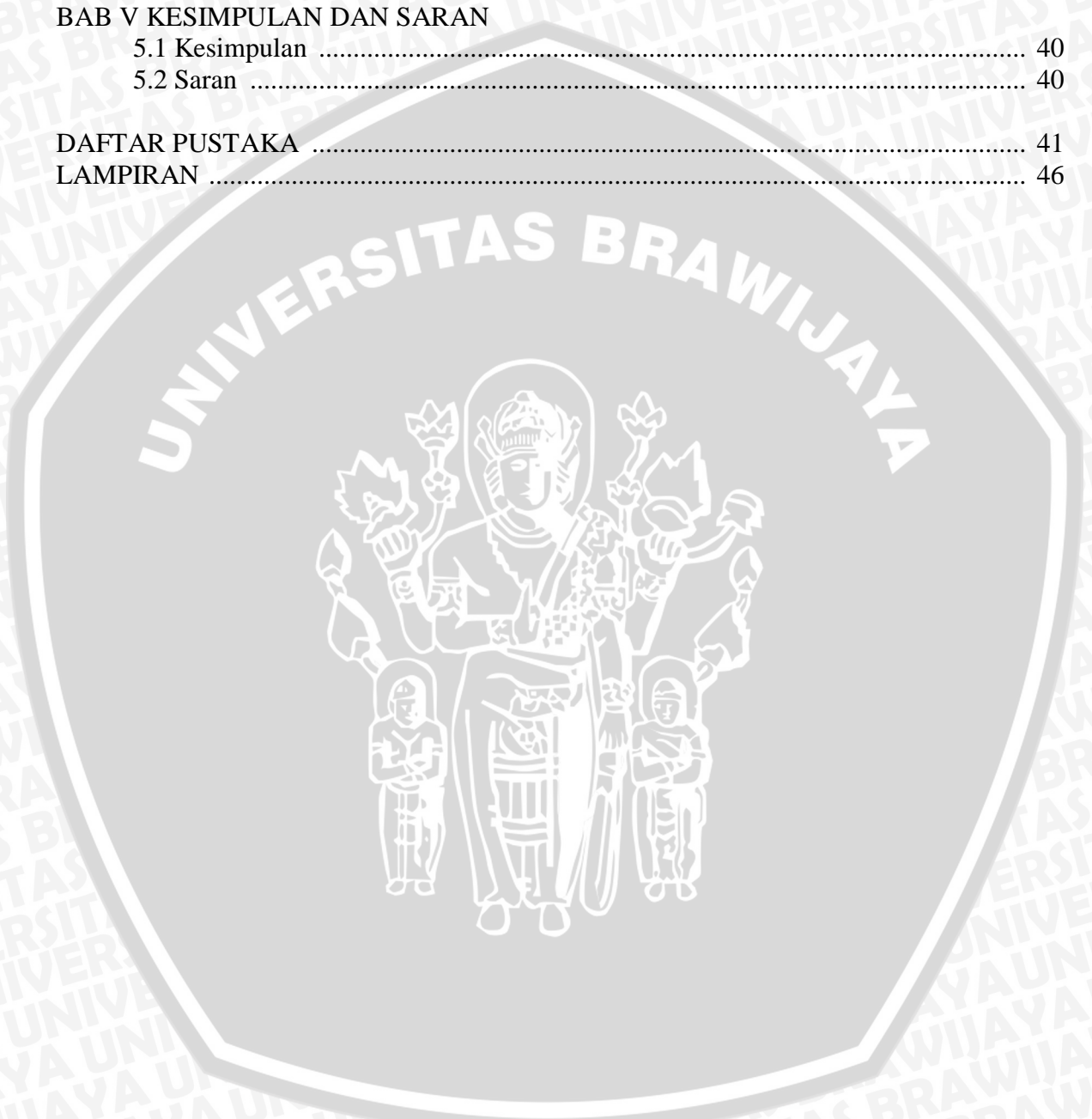
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 40

5.2 Saran ..... 40

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 41

**LAMPIRAN** ..... 46





**DAFTAR TABEL**

No.	Teks	Halaman
1.	Kriteria Kerusakan Umbi Berdasarkan Jumlah Lubang Tusukan Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.) .....	15
2.	Kriteria Kandungan/Kadar Getah Umbi .....	17
3.	Kriteria Laju Oksidasi Umbi .....	17
4.	Kriteria Ketebalan Korteks .....	18
5.	Analisis Data .....	19
6.	Jumlah Serangga Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.), Persentase Kerusakan Umbi, dan Sifat Ketahanan 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) pada Saat Panen di Lapang. Malang, 2007 .....	22
7.	Warna Kulit dan Daging Umbi 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) pada Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007 23	
8.	Kadar Getah 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam.) pada Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007. ....	24
9.	Tebal Korteks 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) pada Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007.....	25
10.	Laju Oksidasi 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) pada Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007. ....	26
11.	Kerusakan Umbi 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) pada Percobaan Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007. ....	27
12.	Tingkat Ketahanan 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) Berdasarkan Persentase Kerusakan Umbi pada Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007. ....	28
13.	Jumlah Serangga Lanas 18 Klon Ubijalar ( <i>Ipomea batatas</i> (L.)Lam.) pada Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan di Laboratorium. Malang, 2007. ....	29

**Lampiran**

1.	Daftar 18 Klon Ubijalar dan 2 Varietas Pembanding .....	46
2.	ANOVA Persentase Kerusakan Umbi 18 Klon Harapan Ubijalar di Laboratorium .....	46
3.	ANOVA Jumlah Serangga 18 Klon/Varietas Harapan Ubijalar di Laboratorium.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
Gambar 1.	Grafik hubungan antara rata-rata kadar getah dan persentase kerusakan umbi.....	30
Gambar 2.	Grafik hubungan antara rata-rata ketebalan korteks dan persentase kerusakan umbi .....	31
Gambar 3.	Grafik hubungan antara rata-rata laju oksidasi dan persentase kerusakan umbi .....	31
Gambar 4.	Grafik hubungan antara rata-rata jumlah serangga dan persentase kerusakan umbi .....	32
<b>Lampiran</b>		
Gambar 4.	Grafik hubungan antara rata-rata jumlah serangga dan persentase kerusakan umbi .....	32
Gambar 5.	Denah percobaan Rancangan Acak Lengkap pada Evaluasi Sifat Ketahanan 18 Klon Harapan Ubijalar ( <i>Ipomoea batatas</i> (L.)Lam.) terhadap Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.) di Laboratorium. Malang, 2007.....	49
Gambar 6.	Foto Hasil Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan 18 Klon Harapan Ubijalar ( <i>Ipomoea batatas</i> (L.)Lam.) terhadap Hama Lanas ( <i>Cylas formicarius</i> F.) di Laboratorium. Malang, 2007 .....	51



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) termasuk salah satu tanaman pangan yang sangat potensial untuk dikembangkan melalui program diversifikasi pangan dan sebagai komoditi industri. Penerapan diversifikasi diharapkan dapat memperluas jangkauan pasar, baik sebagai bahan mentah, produk setengah jadi, atau produk akhir berupa pangan olahan.

Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) merupakan salah satu sumber karbohidrat yang penting dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Tanaman ini memiliki banyak karakteristik yang diinginkan seperti adaptasi yang luas, pemanfaatan yang beraneka ragam diantaranya bahan untuk roti, saos, maupun makanan-makanan lain yang berbahan dasar tepung. Selain itu ubijalar juga memiliki komposisi nutrisi yang lengkap, menjadikan tanaman ini sangat disukai terutama oleh masyarakat daerah tropis termasuk Indonesia. Ubijalar dapat dikonsumsi langsung yaitu dengan cara direbus, dibakar maupun digoreng. Selain itu, ubijalar juga digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan kue, permen dan pasta (Jusuf, 2002). Ubijalar juga dapat digunakan untuk memproduksi gula fruktosa, alkohol, dan tepung (Juanda dan Cahyono, 2000). Di Jepang dan Taiwan, ubijalar diolah menjadi fruktosa untuk pembuatan minuman, sedangkan di Amerika Serikat sering dipergunakan untuk keperluan industri, farmasi, bahan bakar (gasohol), dan kosmestik (Soenarjo, 1984). Di Cina yang juga merupakan negara penghasil ubijalar, ubijalar merupakan makanan pokok keempat setelah beras, gandum, dan jagung. Namun kini trend pemanfaatan ubijalar bergeser dari sebagai bahan makanan pokok (staple food) kearah sebagai bahan olahan (processed food), bahan industri, dan yang utama adalah untuk bahan pakan ternak (Zhang, *et al.* 2001)

Begitu potensialnya tanaman ubijalar sebagai salah satu jenis tanaman ubi-ubian yang serba guna, maka diperlukan berbagai upaya dalam peningkatan hasilnya. Menurut Subagyo (2010), berdasarkan data dari BPS terbaru tahun 2009, menyebutkan bahwa selama tahun 2004-2009, produksi ubijalar di

Indonesia mengalami kenaikan dari 1,9 juta ton menjadi 2,03 juta ton. Namun angka tersebut masih kalah bila dibandingkan dengan kenaikan produksi jagung yang cukup signifikan yaitu dari 11,22 juta ton menjadi 17,69 juta ton, dan ubi kayu yang juga mengalami kenaikan produksi dari 19,42 juta ton menjadi 22,37 juta ton. Salah satu kendala penyebab kurangnya hasil yang diperoleh petani ubijalar saat ini adalah adanya serangan hama lanas (*Cylas formicarius* F.).

Hama lanas (*Cylas formicarius* F.) merupakan hama utama pada ubijalar, terutama yang ditanam di lahan kering. Hama ini juga dapat merusak umbi di tempat penyimpanan. Pada musim kemarau, kehilangan hasil akibat serangan hama lanas berkisar antara 10-80 % (Anonymous, 2006). Menurut Wargiono (1980), hama lanas merusak tanaman dengan cara memakan daun, batang dan umbi, tetapi lebih menyukai umbi (baik sebagai makan maupun tempat meletakkan telur). Pada masa vegetatif tanaman, hama ini berkembang biak dengan cara meletakkan telurnya didalam batang tanaman (Hahn dan Leuschner, 1981). Apabila tanaman telah membentuk umbi (fase produktif) maka hama lanas akan berpindah menyerang umbi. Umbi yang terserang terasa pahit dan mutunya rendah sehingga tidak disukai oleh konsumen. (Anonymous, 1985).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah serangan hama lanas pada tanaman ubijalar adalah dengan menanam klon/varietas ubijalar yang mempunyai ketahanan terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* F.) (Anonymous, 2006). Sehingga pengujian klon-klon harapan ubijalar untuk mendapatkan varietas yang mempunyai ketahanan terhadap hama lanas sangat diperlukan.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan klon-klon harapan ubijalar terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* F.) di laboratorium.

## 1.3 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan informasi tingkat ketahanan klon-klon harapan ubijalar terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* F.).

## 1.4 Hipotesis

Diduga terdapat perbedaan tingkat ketahanan klon-klon harapan ubijalar terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* F.).



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

#### 2.1.1 Taksonomi Ubijalar

Dalam budidaya dan usaha pertanian, ubijalar tergolong tanaman palawija. Tanaman ini membentuk umbi di dalam tanah. Umbi tersebut yang menjadi produk utama ubijalar. Adapun kedudukan tanaman ubijalar dalam tatanama (sistematika) sebagai berikut:

Divisio : *Spermatophyta*

Sub-divisio: *Angiospermae* (tumbuhan berbunga)

Kelas : *Dicotyledoneae*

Bangsa : *Tubiflorae*

Famili : *Convolvulaceae* (Kangkung-kangkungan)

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

(Sarwono, 2005)

#### 2.1.2 Morfologi Ubijalar

Tanaman ubijalar memiliki perakaran yang terdiri dari akar-akar serabut yang berfungsi sebagai organ penyimpanan hasil foto sintesis. Umbi memiliki beragam bentuk, ukuran, warna kulit umbi, dan warna daging umbi. Umbi berbentuk silinder, panjang lonjong, atau bulat dengan permukaan yang rata atau bergelombang; berkulit tipis atau tebal dengan warna kulit putih, kuning, merah, dan ungu. Daging umbi berwarna putih, kuning, dan ungu (Westphal and Jansen, 1989). Pada satu tanaman ubijalar biasanya terdapat 4-10 umbi (Rubatzky and Yamaguchi, 1998). Keragaman diameter umbi ubijalar adalah 5,37–7,35 cm, panjang 8,31-10,28 cm, dengan berat per umbi 79,0-439,0 gr (Harijono, dkk. 2002).

Batang ubijalar tidak berkayu, herbaceous (banyak mengandung air), dan banyak percabangannya. Bentuk batang ubijalar bulat dengan teras bagian tengah terdiri dari gabus. Batang tersebut memiliki ruas sepanjang 1-3 cm. Setiap batang ruas (buku) tumbuh daun, akar, tunas, atau cabang. Panjang batang utama

bervariasi tergantung varietasnya. Batang varietas ubijalar yang merambat dapat mencapai 2-3 m, sedangkan yang tidak merambat sekitar 1-2 m. Terdapat tiga tipe batang ubijalar yaitu batang besar untuk tanaman tipe menjalar, batang sedang untuk tanaman tipe agak tegak (semak), dan batang kecil untuk tipe merambat (semak menjalar). Warna batang bervariasi antara hijau, kuning sampai ungu (Sarwono, 2005).

Daun tumbuh pada batang. Tangkai daun tersebut melekat pada buku-buku batang. Daun ubijalar berbentuk bulat, menyerupai jantung (hati) atau seperti jari tangan. Daun itu tertopang tangkai yang tegak. Tipe daun bervariasi antara rata, berlekuk dangkal, dan menjari. Ujung daun runcing dan tumpul. Ukuran daun berkorelasi positif dengan ukuran batang. Tanaman berbatang besar biasanya berdaun lebar, sedangkan tanaman berbatang kecil umumnya berdaun sempit. Warna daun bervariasi dari hijau tua sampai hijau kekuningan. Warna tangkai daun dan tulang daun bervariasi antara hijau sampai ungu, sesuai warna batangnya. Permukaan daun sebelah atas berwarna hijau tua, sedangkan sebelah bawah hijau muda (Sarwono, 2005).

Mahkota bunga ubijalar berbentuk menyerupai terompet, panjang 3-5 cm, berdiameter 3-4 cm. Bunganya berkarang 3-7 kuntum yang tumbuh di ketiak daun. Warna bunga putih, kemerahan, atau ungu pada bagian pangkal dan putih atau merah jambu pada bagian ujung. Di dalam bunga terdapat satu tangkai putik dengan kepala putik pada bagian ujung. Panjang tangkai putik 2-2,5 cm. Tangkai putik berbentuk tabung, langsung berhubungan dengan bakal buah yang terdapat di pangkal mahkota bunga. Di sekeliling tangkai tangkai putik terdapat lima tangkai sari berbeda-beda panjangnya, bervariasi antara 1,5-2 cm. Di bagian ujung tangkai sari terdapat kepala atau kotak berisi tepung sari. Kepala putik terletak lebih tinggi dari kepala sari (Sarwono, 2005).

Buah akan terbentuk satu bulan setelah penyerbukan. Dalam buah terdapat banyak biji yang ringan dan berkulit keras (Juanda dan Cahyono, 2000). Bijinya tergolong biji berkeping dua (Sarwono, 2005).

Umbi merupakan diferensiasi dari akar sebagai akibat penimbunan asimilat dari daun yang membentuk umbi (Widodo, 1986 *dalam* Juanda dan

Cahyono, 2000 ). Warna kulit umbi ada yang putih, kuning, ungu, jingga, dan merah. Warna daging juga beragam ada yang putih, kuning, jingga, dan ungu muda. Struktur kulitnya ada yang tebal dan ada yang tipis tergantung varietas (Juanda dan Cahyono, 2000). Warna ungu atau violet mengindikasikan bahwa daging umbi mengandung antosianin (Basuki *et al.*, 2003). Sedangkan umbi yang dagingnya berwarna kuning atau jingga kemerahan mengindikasikan kandungan betakaroten tinggi (Wargiono, 1980).

### 2.1.3 Peranan Ubijalar sebagai Bahan Pangan

Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) adalah salah satu komoditi pangan dengan potensi cukup besar. Tanaman ini menempati urutan keempat sebagai bahan makanan pokok di Indonesia, dapat digunakan dalam upaya diversifikasi pangan dan sebagai komoditi industri (Juanda dan Cahyono, 2000).

Komoditas ini memiliki beberapa keunggulan seperti kandungan gizi yang cukup tinggi, umur tanaman yang relatif pendek, dan produksi yang cukup tinggi sehingga sangat layak untuk dikembangkan dalam memenuhi pola diversifikasi pangan (Jusuf dan Wargiono, 1994)

Di negara maju ubijalar sudah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bentuk produk olahan disamping juga dikonsumsi dalam bentuk segar. Di Amerika Serikat kira-kira 60-70% produksi ubijalar dikonsumsi dalam bentuk segar atau dikalengkan dalam bentuk ragam olahan, sedangkan di Jepang hampir 50% dari total produksinya dimanfaatkan untuk industri tepung (pati) dan sisanya dipergunakan dalam industri tekstil, kertas, kosmetik, lem, sirup, gula glukosa maupun fruktosa serta industri makanan lainnya (Soenaryo, 1984; Winarno, 1982; dalam Jusuf dan Wargiono, 1994). Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2006 (dalam Limbongan dan Soplanit, 2007), juga disebutkan bahwa selain sebagai bahan pangan, ubijalar juga di manfaatkan sebagai pakan ternak. Di Jepang, selain sebagai bahan pakan, ubijalar juga diolah menjadi produk pangan seperti permen, es krim, minuman, mie, dan alkohol.



Di Indonesia penggunaan ubijalar pada umumnya terbatas sebagai makanan selingan (Jusuf *et al.*, 1989). Hanya di Irian Jaya dan Maluku yang menjadikan ubijalar sebagai makanan pokok penduduknya (Wargiono, 1989).

Sriwidodo (1987) mengemukakan bahwa selain sebagai sumber bahan baku yang potensial untuk industri, umbi dan batang ubijalar juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena kaya akan protein dan mineral. Namun pemanfaatannya masih terbatas pada daun dan umbi yang rusak saja (Wargiono, 1989).

Ubijalar dapat diolah menjadi berbagai makanan sehari-hari seperti ubi rebus, ubi kolak, ubi goreng, keripik, dan lain sebagainya. Sedangkan di negara maju seperti Amerika, ubijalar disajikan dalam bentuk makanan yang lebih sempurna misalnya sirup, manisan, pellet, makanan bayi yang dikemas dalam kaleng atau bungkus dengan sanitasi yang baik. Selain umbi, daun ubijalar juga bisa dimanfaatkan sebagai sayuran karena cukup kaya zat besi terutama daun yang kecil menjari dan tidak berlendir (Wargiono, 1980). Selain itu tanaman ubijalar dapat dijadikan sebagai penutup tanah (*cover crops*) pada perkebunan buah-buahan terutama berfungsi untuk mencegah penguapan air tanah yang terlalu banyak pada musim kemarau, sehingga tanaman pokok dapat terhindar dari kekeringan, disamping itu tanaman ini juga dapat menekan pertumbuhan tanaman pengganggu terutama alang-alang (Lingga, *et al.* 1986).

## 2.2 Hama Lanas (*Cylas formicarius* L.)

*Cylas formicarius* F. adalah hama utama pada tanaman ubijalar, terutama yang ditanam di lahan kering, dan dapat menurunkan hasil 10-80% bergantung dari lokasi penanaman dan musim (Widodo *et al.* 1994). Hama ini merusak umbi di pertanaman dan dapat menyerang umbi yang telah disimpan di gudang (Kalshoven, 1981). Hama lanas sering disebut dengan hama “boleng” atau hama “bongkeng” (Pracaya, 1993).

### 2.2.1 Morfologi Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.)

Telur *Cylas formicarius* F. disimpan dalam rongga kecil yang dibuat oleh serangga betina dengan moncong mulutnya pada akar atau batang ubijalar.

Serangga betina menyimpan telur dan menutup telur itu di dalam rongga dengan penutup kotorannya. Kebanyakan telur cenderung untuk disimpan dekat pangkal batang dan akar (umbi). Biasanya serangga akan masuk melalui rekahan-rekahan tanah untuk mencapai umbi atau batang untuk peletakan telur. Telur berbentuk oval dan berwarna krem dengan ukuran panjang sekitar 0,7 mm dan lebar 0,5 mm (Capinera, 2008).

Larva dari *Cylas formicarius* F. berwarna putih, tanpa kaki, dan terbagi menjadi tiga instar. Rata-rata lebar kepala instar adalah 0,29 – 0,32 mm, 0,43 – 0,49 mm, dan 0,75 – 0,78 mm untuk masing-masing instar satu sampai tiga dengan jangka waktu dari tiap instar adalah 8 - 16, 12 - 21, dan 35 - 56 hari (Capinera, 2008). Larva yang baru menetas berukuran lebih besar dari telur, tanpa kaki, berwarna putih, dan lambat laun berubah warna menjadi kekuningan. Caput besar berukuran sepertiga dari panjang badan dan seperdua dari lebar badan. Kepala berwarna kuning hingga kecoklatan, mandibula berwarna kuning hamper kehitaman, dan abdomen larva agak besar (AVRDC, 2001 dalam Nonci, 2005).

Larva instar akhir membentuk pupa pada umbi atau batang, berbentuk oval, kepala dan elytra bengkok secara ventral. Panjang pupa berkisar 6–6,50 mm (CABI 2001; AVRDC 2004 dalam Nonci, 2005). Pupa berwarna putih, tetapi seiring dengan waktu dan perkembangannya, berubah menjadi abu-abu dengan kepala dan mata gelap (Capinera, 2008).

CABI, 2001 (dalam Nonci, 2005) melaporkan bahwa kumbang *Cylas formicarius* F. memiliki bentuk menyerupai semut, mempunyai abdomen, tungkai, dan caput yang panjang dan kurus. Kepala berwarna hitam, antena, thoraks, dan tungkai oranye sampai cokelat kemerahan, abdomen dan elytra biru metalik (Morallo dan Rejesus, 2001). Tungkai mempunyai cincin di sekeliling tibia. Antena mempunyai 10 ruas (Supriyati, 2001. dalam Nonci, 2005). Perbedaan kumbang jantan dan betina terletak pada antena. CABI, 2001 (dalam Nonci, 2005) melaporkan bahwa antena kumbang jantan berbentuk benang, ruas antena mempunyai jarak yang sempit dan tidak sama, berbentuk sosis, dan panjangnya lebih dari dua kali panjang flagelum. Antena kumbang betina berbentuk gada, jarak ruas antena  $\frac{2}{3}$  dari panjang flagellum.

### 2.2.2 Daur Hidup Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.)

Kumbang ini lebih aktif makan pada saat malam hari. Selain memakan daun dan tangkai, hama ini juga suka memakan umbi dengan cara menusuk atau mengebor umbi sedalam 1-2 cm. kumbang betina meletakkan telurnya dalam batang dan umbi yang ditutup dengan sisa makanan. Setelah menetas, larva dapat langsung memakan umbi ditempat menetasnya (Pracaya, 1993).

Kumbang ini dapat hidup selama 3 bulan. Fase telur bervariasi dari sekitar 5 sampai 6 hari pada musim panas sampai sekitar 11 hingga 12 hari pada musim dingin. Serangga betina menghasilkan 2 sampai 4 telur per hari atau 75–90 butir selama hidupnya (Capinera, 2008). Di laboratorium, setiap ekor kumbang betina mampu meletakkan telur sekitar 90–340 butir selama hidupnya (Supriyatin 2001, dalam Nonci, 2005).

Larva dapat menjadi pupa di dalam umbi atau di dalam tanah. Panjang pupa kurang lebih 6-7 mm. Daur hidup hama lanas dari telur sampai kumbang dewasa rata-rata 6-7 minggu. Telur menetas dalam satu minggu atau lebih. Pada waktu musim kering, larva berukuran lebih pendek dan kumbang dewasa lebih aktif dan berkembangbiak lebih cepat. Masa pupa lamanya kurang lebih 1 minggu. Pada musim hujan aktifitas hama ini menurun (Pracaya, 1993).

### 2.3 Kerusakan Akibat Serangan Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.)

Hama lanas adalah hama utama dan paling berbahaya bagi pertanaman ubijalar. Hama ini tersebar luas, baik di negara tropik (termasuk Indonesia) maupun subtropik lainnya (Bahagiawati, 1989).

Hama lanas disebut dengan hama "boleng" karena dapat menyebabkan umbi menjadi boleng atau busuk sehingga rasanya tidak enak dan pahit (Fransen, 1986; Lingga, *et al.*, 1986). Pada umumnya, larva, pupa, dan imago tinggal di bagian dalam umbi sehingga sangat merugikan. Kotoran hama yang terdapat pada bagian-bagian umbi yang telah rusak menyebabkan rasa pahit (Bahagiawati, 1989).

Hama lanas dapat merusak tanaman mulai dari lapangan sampai umbi disimpan di gudang akibat dari terbawanya umbi yang terinfeksi dari lapangan

(Soenarjo, 1982). Hama ini merusak tanaman dengan cara memakan daun, batang, dan umbi, dan meletakkan telurnya secara individual pada lubang gerekan yang dibuat pada batang ataupun pada umbi yang berdekatan dengan permukaan tanah. Larva yang baru menetas segera memakan jaringan disekitar lubang gerekan dan terus ke bagian dalam dari batang atau umbi (Wargiono, 1980). Bila umbi yang rusak dipotong, maka akan terlihat lubang-lubang gerekan yang berisikan larva, pupa, ataupun kumbang dewasa hama lanas (Sub DPP, 1976 *dalam* Erita, 1991).

Secara umum umbi yang terserang hama lanas tidak kesemuanya rusak berat, akan tetapi dapat menurunkan hasil sehingga kurang dapat dimanfaatkan terutama untuk konsumsi manusia. Umbi yang terserang hama ini hanya dapat digunakan sebagai pencampur pakan ternak saja (Rismunandar, 1981).

#### **2.4 Pengendalian Hama Lanas**

Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan hasil ubijalar terhadap serangan hama lanas antara lain menggunakan benih bebas hama (telur, larva, kumbang), menghancurkan sisa panen (batang, daun, umbi, akar) menjadi kompos, membersihkan tanaman inang di sekeliling lokasi pertanaman, menjaga kondisi guludan agar tidak retak-retak, melakukan rotasi tanaman yang bukan inang, menggunakan varietas tahan hama lanas, serta merendam atau mencelupkan benih stek dalam larutan insektisida sebelum ditanam (Sarwono, 2005).

Sampai saat ini tindakan pengendalian hama lanas belum banyak dilakukan oleh petani ubijalar. Usaha pengendalian secara preventif (pencegahan) lebih umum dilakukan daripada kuratif (pengendalian) karena lebih mudah, efisien, dan aman (Rismunandar, 1981).

Apabila di areal pertanaman sudah terserang hama lanas, maka dapat dilakukan pengendalian dengan cara penggenangan areal pertanaman selama beberapa jam atau dengan penyemprotan insektisida (Waluyo dan Prasaja, 1993). Dari beberapa cara pengendalian tersebut yang paling banyak diterapkan petani adalah dengan rotasi tanaman, mempertinggi bumbunan guludan, membersihkan pematang, dan mengupayakan panen tepat pada waktunya (Mangesti, 1989).

Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang mudah, murah, dan ramah lingkungan. Untuk merakit varietas unggul yang berproduktivitas tinggi dan tahan hama melalui pemuliaan tanaman diperlukan sumber gen (Allard, 1960 dalam Zuraida, *et al.*, 2005). Sumber gen tersebut terdapat dalam plasma nutfah tanaman. Plasma nutfah merupakan kumpulan genotipe yang mengandung gen-gen yang dibutuhkan dalam perakitan suatu varietas tanaman, antara lain gen ketahanan terhadap hama.

### **2.5 Terjadinya Ketahanan Varietas/ Klon terhadap Serangan Hama Lanas**

Hubungan timbal balik yang terjadi antara tanaman inang dengan hamanya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Manwan, 1979), sehingga suatu varietas/ klon yang sama akan berbeda tingkat ketahanannya pada daerah / lokasi yang berlainan (Iman, 1978).

Ketahanan suatu klon/ varietas dapat mengatur tinggi rendahnya populasi suatu hama. Hal ini sangat erat kaitannya dengan tingkat ketahanan dari suatu varietas/ klon tersebut (Pathak, 1977). Bila suatu jenis hama hidup pada varietas/ klon yang tahan, maka akan mempengaruhi perkembangan siklus hidupnya seperti kematian larva yang cukup tinggi, pertumbuhan terhambat, ukuran dan berat badannya berkurang, serta menghasilkan keturunan yang lebih sedikit pada generasi berikutnya. (Anonymous, 1976). Hal ini terjadi karena jumlah dan mutu makanan yang tersedia tidak mencukupi kebutuhan hidupnya sehingga memperlambat pertumbuhan dan perkembangan hama (Saxena dan Sogawa, 1977).

Menurut Painter (1968), ketahanan suatu varietas merupakan sifat bawaan (genetik) yang dimiliki oleh varietas tersebut dan sifat ini dapat diturunkan ke generasi berikutnya. Mekanisme ketahanan suatu tanaman secara garis besar dapat dikelompokkan atas 3 golongan yaitu: ketahanan non preferensi, ketahanan antibiosis, dan ketahanan toleransi.

Ketahanan non preferensi (*antixenosis*) adalah mekanisme ketahanan tanaman yang menyebabkan suatu serangga menjahui atau tidak menyenangi tanaman baik sebagai pakan maupun sebagai tempat untuk meletakkan telur.

Ketahanan antixenosis dapat dibagi dua, yaitu antixenosis kimiawi dan antixenosis morfologi. Antixenosis kimiawi yaitu ketahanan yang terjadi karena tanaman mengandung allelokimia yang dapat menolak kehadiran serangga. Sedangkan antixenosis morfologi adalah mekanisme ketahanan yang terjadi karena adanya sifat-sifat struktur atau morfologi tanaman yang dapat menghalangi terjadinya proses makan dan peletakan telur yang normal oleh serangga (Untung, 1996)

Ketahanan antibiosis adalah mekanisme ketahanan yang bekerja setelah serangga menyerang tanaman dan memakan tumbuhan yang berdampak buruk pada pertumbuhan, perkembangan dan kelangsungan hidup serangga. Faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya ketahanan antibiosis adalah 1) adanya metabolit yang bersifat racun, 2) beberapa nutrisi penting tidak tersedia, 3) zat makanan tidak seimbang, 4) terdapat antimetabolit yang menghambat ketersediaan unsur makanan dan terdapat enzim yang menghambat proses pencernaan serangga (Kogan, 1975).

Suatu varietas/ klon dikategorikan toleran yaitu apabila varietas/ klon tersebut dapat mengimbangi kerusakan yang diakibatkan oleh serangga hama yang menyerangnya, dan juga mampu untuk memberikan produksi yang optimal. Sifat toleransi ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Apabila keadaan lingkungan lebih baik untuk pertumbuhan suatu varietas/ klon, maka varietas/ klon tersebut akan lebih toleran (tahan) terhadap serangan hama, demikian pula apabila terjadi sebaliknya, lingkungan kurang baik untuk pertumbuhan suatu varietas/ klon akan tetapi cocok bagi perkembangan serangga hama, maka sifat toleran tanaman akan berkurang/ sirna (Painter, 1968).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi), Desa Kendalpayak, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur mulai bulan Maret sampai dengan Juni 2007. Ketinggian tempat kurang lebih 440 meter diatas permukaan laut, dengan suhu harian rata-rata 23-25 °C, dan kelembapan udara berkisar 73%.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 18 klon ubijalar dan 2 varietas pembanding yang kesemuanya terlampir pada Lampiran 1, Tabel 1.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: toples plastik besar, kain kasa berwarna gelap, kantong kertas semen ukuran 5 kg, seksferomon, tabung plastik kecil, pisau tajam, spidol, penggaris.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu pengamatan lapang dan pengamatan laboratorium.

Pengamatan pada saat panen di lapang berfungsi sebagai data pendukung pengamatan di laboratorium, yaitu hanya untuk mengetahui kondisi serangan hama lanas terhadap umbi pada saat ubijalar dipanen. Variabel yang diamati yaitu persentase kerusakan umbi berdasarkan jumlah lubang tusukan dan jumlah serangga yang terdapat dalam umbi.

Untuk pengamatan laboratorium, penelitian diawali dengan pengadaan/perbanyak hama lanas yang dilakukan dengan cara memilih umbi ubijalar yang telah terserang hama lanas yang paling banyak di gudang penyimpanan. Umbi dimasukkan kedalam toples plastik besar dan ditutup dengan kain kasa berwarna gelap, dan dibiarkan selama 35 hari. Untuk perlakuan, sebanyak 18 klon/varietas dan 2 varietas pembanding, masing-masing diambil 1 kg umbi sampel yang sehat, kemudian dimasukkan kedalam kantong kertas semen

ukuran 5 kg dan diinfestasikan 5 pasang hama lanas dewasa yang diambil dari perbanyakan hama kedalam masing-masing sampel, perlakuan diulang sebanyak lima kali. Kantong kertas diberi label dan diletakkan secara acak dilantai ruangan dengan kisaran suhu kamar/ ruangan. Setelah 5 hari serangga dikeluarkan dari kantong kertas semen, kemudian sampel dibiarkan selama 35 hari. Pengamatan perlakuan dilakukan 35 hari setelah pengambilan hama lanas, setiap ulangan perlakuan diamati 4 hari sekali. Variabel yang diamati antara lain: warna kulit umbi dan warna daging umbi, persentase kerusakan umbi berdasarkan jumlah lubang tusukan, jumlah serangga, kadar getah, laju oksidasi umbi, dan ketebalan korteks. Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium**

#### **3.4.1. Pengadaan / Perbanyakan Hama Lanas**

Dipilih umbi-umbi yang terserang hama lanas terbanyak didalam gudang penyimpanan kemudian dimasukkan kedalam kotak-kotak plastik, ditutup dengan menggunakan kain kasa hitam dan dibiarkan selama 35 hari sampai muncul kumbang dewasa.

#### **3.4.2. Pemilihan Umbi Sampel**

Pemilihan dilakukan setelah umbi selesai dipanen. Pada masing-masing klon/varietas diambil 1 kg umbi yang sehat. Umbi yang diambil sebagai sampel harus dipilih umbi yang benar-benar sehat dan tidak terserang hama lanas sama sekali. Salah satu ciri umbi yang sehat yaitu pada kulit umbi tidak terdapat lubang-lubang kecil atau bekas tusukan.

#### **3.4.3. Penginfestasian Serangga**

Sampel yang telah diambil dimasukkan kedalam kantong kertas semen berukuran 5 kg, kemudian diinfestasikan 5 pasang hama lanas pada masing-masing sampel. Kantong kertas diberi label dan diletakkan secara acak pada lantai ruangan dengan suhu kamar/ruangan. Setelah 5 hari serangga dikeluarkan dari kantong kertas, kemudian sampel dibiarkan selama 35 hari.



### 3.5 Pengamatan

#### 3.5.1 Pengamatan pada Saat Panen di Lapangan

Pengamatan dilakukan sebagai data pendukung pengamatan di laboratorium. Pengamatan ini bertujuan hanya untuk mengetahui kondisi serangan hama lanas terhadap umbi pada saat ubijalar di panen. Umbi diambil 1 kg pada masing-masing sampel secara acak, kemudian diamati :

a. Persentase Kerusakan Umbi (%)

Pengamatan dilakukan terhadap 1 kg umbi pada masing-masing sampel dengan cara mengamati persentase kerusakannya oleh hama lanas. Hasil pengamatan akan digunakan sebagai data pendukung dari pengamatan persentase kerusakan umbi di laboratorium. Metode yang digunakan yaitu dengan metode Gin Mok, *et al.* (1991) yaitu dengan cara umbi yang telah dibersihkan dipotong melintang menjadi 3 bagian untuk menghitung jumlah lubang tusukan hama lanas yang ada pada permukaan tiap potongan umbi, kemudian dilanjutkan dengan metode cacah ( Talekar,1983) yaitu potongan umbi dicacah untuk menghitung lubang tusukan bagian dalam umbi.

Tingkat kerusakan umbi terhadap serangan hama lanas dapat dihitung berdasarkan persentase kerusakan umbi yang ditentukan menurut Rolston *et al.* (1979):

Tabel 1. Kriteria Kerusakan Umbi Berdasarkan Jumlah Lubang Tusukan Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.)

Skor	Jumlah Lubang Tusukan
0	tidak ada
1	1 – 5
2	6 – 10
3	11 – 15
4	>15

Sumber : Rolston *et. al.* (1979).

Dari kriteria diatas, dapat dihitung tingkat kerusakan umbi berdasarkan jumlah lubang tusukan hama lanas dengan rumus sebagai berikut:

Persentase kerusakan umbi :

$$P = \frac{(nxv)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan : P = Persentase kerusakan umbi

n = jumlah umbi yang terserang

v = skor rata-rata kerusakan umbi

N = jumlah umbi yang diamati

V = skor kerusakan umbi tertinggi

Setelah didapat nilai persentase kerusakan umbi, maka tingkat ketahanan umbi dapat dikategorikan menurut Xia *et al.* (1991) :

- Kebal = tidak terdapat serangan
- Sangat tahan = 1 – 10 % umbi rusak
- Tahan = 11 – 20 % umbi rusak
- Agak tahan = 21 – 30 % umbi rusak
- Peka = 31 – 60 % umbi rusak
- Sangat Peka = > 60 % umbi rusak

Hasil pengamatan digunakan hanya sebagai data pendukung dari pengamatan jumlah lubang tusukan di laboratorium.

#### b. Jumlah Serangga Lanas

Jumlah serangga diamati bersamaan dengan pengamatan jumlah lubang tusukan dengan menggunakan metode yang sama dengan yang digunakan dalam pengamatan persentase kerusakan umbi. Hasil pengamatan digunakan hanya sebagai data pendukung dari pengamatan jumlah serangga di laboratorium.

### 3.5.2. Pengamatan Laboratorium

Pengamatan dilakukan 35 hari setelah pengambilan hama lanas, dan diamati :

#### a. Warna kulit dan daging umbi

Pengamatan warna kulit umbi dilakukan dengan menghilangkan tanah yang menempel pada umbi terlebih dahulu dengan cara dicuci dan dikering anginkan baru kemudian diamati. Pengamatan warna daging umbi dilakukan secara visual yaitu dengan membelah umbi secara melintang dan diamati secara langsung supaya tidak berubah karena pengaruh oksidasi.

b. Kadar Getah

Pengamatan dilakukan terhadap umbi pada masing-masing sampel menggunakan metode Gin Mok, *et al* (1991) dan dicatat keadaan kadar getahnya berdasarkan skor (Rasco dan Amante, 1993) yaitu :

Tabel 2. Kriteria Kandungan/Kadar Getah Umbi

Skor	Kandungan Getah
1	Sedikit sekali (tidak bergetah)
2	Sedikit
3	Sedang
4	Banyak
5	Sangat Banyak

c. Laju Oksidasi

Untuk pengamatan laju oksidasi umbi diamati setelah pengamatan kadar getah umbi. Umbi yang telah dipotong tersebut dibiarkan selama kurang lebih 5 menit sampai getahnya kering. Kemudian diamati perubahan warna daging umbi yang terjadi, dicatat sesuai dengan masing-masing skor yang ditetapkan Rasco dan Amante (1993) yaitu:

Tabel 3. Kriteria Laju Oksidasi Umbi

Skor	Laju Oksidasi
1	Jelek
2	Agak Jelek
3	Sedang
4	Agak Baik
5	Baik

Keterangan :

Jelek = warna daging umbi cepat berubah menjadi sangat pekat kecoklatan

Agak Jelek = warna daging umbi berubah menjadi coklat pekat

Sedang = warna daging umbi berubah menjadi coklat agak pekat

Agak Baik = warna sebagian kecil daging umbi berubah menjadi coklat agak pekat

Baik = tidak terjadi perubahan warna pada daging umbi

d. Ketebalan Korteks

Ketebalan korteks diukur setelah pengamatan kadar getah umbi dan laju oksidasi umbi. Tebal korteks diukur dengan membelah umbi secara melintang

tepat di tengah, sehingga tampak permukaan irisan (penampang melintang) umbi secara jelas. Korteks melingkari daging umbi dengan ketebalan yang berbeda untuk tiap kultivar. Tebal korteks diukur dari lapisan kulit umbi sampai batas daging umbi dengan menggunakan penggaris. Kriteria tebal korteks menurut Rahayuningsih (1997), adalah:

Tabel 4. Kriteria Ketebalan Korteks

No.	Tebal korteks	Keterangan
1.	Sangat tipis	$\leq 1$ mm
2.	Tipis	1 – 2 mm
3.	Sedang	2 – 3 mm
4.	Tebal	3 – 4 mm
5.	Sangat tebal	$> 4$ mm

e. Persentase Kerusakan Umbi (%)

Pengamatan dilakukan terhadap 1 kg umbi sampel pada masing-masing perlakuan, 35 hari setelah penginfestasian hama lanas. Metode pengamatan dan penentuan kriteria persentase kerusakan umbi, serta tingkat ketahanan umbi yang digunakan sama dengan pengamatan persentase kerusakan umbi di lapang.

f. Jumlah Serangga Lanas

Pengamatan jumlah serangga dilakukan terhadap 1 kg umbi pada masing-masing perlakuan, 35 hari setelah penginfestasian hama lanas. Metode pengamatan yang digunakan sama dengan pengamatan jumlah serangga di lapang.

h. Korelasi

Penentuan nilai korelasi antara karakter morfologi dengan kerusakan umbi digunakan untuk mengetahui pengaruh karakter umbi dengan tingkat serangan.

Nilai korelasi menurut Sastrosupadi (2003) adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{\sum x \cdot y}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$$

Keterangan : r = Nilai korelasi

x = Simpangan variabel x

y = Simpangan variabel y

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan diuji dengan analisis ragam pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Tabel 5. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)
Perlakuan	t-1	$JKP = \left\{ \sum (\text{total perlakuan})^2 / r \right\} - FK$	$KTP = JKP / t-1$
Galat	t (r-1)	$JKG = JKT - JKP$	$KTG = JKG / t (r-1)$
Total	rt-1	$JKT = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK$	-

Keterangan :

- t = Jumlah perlakuan
- r = Jumlah ulangan
- rt = Total jumlah pengamatan
- JKP = Jumlah kuadrat perlakuan
- FK = Faktor koreksi
- KTP = Kuadrat tengah perlakuan
- JKG = Jumlah kuadrat galat
- JKT = jumlah kuadrat total
- KTG = Kuadrat tengah galat
- $Y_{ij}$  = Jumlah kuadrat seluruh nilai pengamatan

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Kondisi ubijalar terhadap serangan hama lanas saat panen di lapang

Pengamatan kondisi serangan hama lanas pada umbi pada saat panen dilakukan dengan cara mengambil sample secara acak sebanyak 1 kg pada masing-masing klon/varietas dan diamati persentase kerusakan umbi dan jumlah serangga. Pengambilan keputusan tingkat ketahanan pada umbi ditentukan dari pengamatan nilai persentase kerusakan berdasarkan jumlah lubang tusukan hama terhadap umbi yang mengacu pada rumus Rolston *et al.* (1979), kemudian setelah didapat nilai persentase kerusakan umbi, maka tingkat ketahanan dapat dikategorikan berdasarkan rumus Xia *et al.* (1991).

Berdasarkan hasil pengamatan persentase kerusakan umbi pada masing-masing sample, maka dapat diketahui bahwa kondisi umbi yang diamati pada saat panen terdapat beberapa klon yang tidak terdapat serangan sama sekali dengan nilai persentase kerusakan sebesar 0 % (Kebal), sedangkan pada klon-klon lainnya didapatkan serangan hama lanas seperti pada : klon RIS 03005-09 dengan nilai persentase kerusakan sebesar 16 % (Tahan), klon RIS 03019-70 dengan nilai persentase kerusakan sebesar 6,92 % (Sangat Tahan), klon MSU 02009-77 dengan nilai persentase kerusakan sebesar 44,5 % (Peka), klon MSU 02009-156 dengan nilai serangan 2,8 % (Sangat Tahan), klon MSU 03030-59 dengan nilai serangan sebesar 6,25 % (Sangat Tahan), klon MSU 03034-17 dengan nilai serangan sebesar 4 % (Sangat Tahan), klon MSU 02002-09 dengan nilai serangan sebesar 100 % (Sangat Peka), klon RIS 03064-51 dengan nilai serangan sebesar 4 % (Sangat Tahan), varietas IR Melati dengan nilai serangan sebesar 44 % (Tidak Tahan), dan klon RIS 03065-08 dengan nilai serangan sebesar 6,25% (Sangat Tahan). Nilai kerusakan umbi yang diamati pada saat panen berkisar antara 0-100 %, dengan nilai rata-rata kerusakan umbi sebesar 11,74 %.

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah serangga, maka dapat diketahui bahwa pada masing-masing klon banyak yang tidak didapatkan serangga lanas dalam umbi, namun pada beberapa klon didapatkan serangga lanas seperti pada klon MSU 02009-77 sejumlah 3 ekor/kg; MSU 03034-17 sejumlah 1,00 ekor/kg; MSU 02002-09 sejumlah 27,33 ekor/kg; RIS 03064-51 sejumlah 2 ekor/kg; dan pada varietas IR Melati didapatkan jumlah serangga lanas sebanyak 3

ekor/kg. Jumlah serangga lanas yang diamati pada masing-masing klon berkisar antara 0-27,33 ekor/kg, dengan rata-rata jumlah serangga sebanyak 1,82 ekor/kg.

Pengamatan persentase kerusakan dan jumlah serangga pada umbi pada saat panen di lapang bertujuan hanya untuk mengetahui kondisi umbi pada saat panen, dan digunakan hanya sebagai data pendukung pada pengamatan evaluasi ketahanan 18 klon/varietas ubijalar terhadap lanas (*Cylas formicarius* F.) di laboratorium.

Hasil pengamatan persentase kerusakan umbi dan jumlah serangga di lapang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah serangga lanas (*Cylas formicarius* F.), persentase kerusakan umbi, dan sifat ketahanan 18 klon harapan ubijalar pada saat panen di lapang. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	jumlah serangga (ekor/kg)	Persentase Kerusakan umbi (%)	Sifat Ketahanan
1.	RIS 03005-09	0,00	16	Tahan
2.	RIS 03019-70	0,00	6,92	Sangat tahan
3.	RIS 03023-07	0,00	0	Kebal
4.	RIS 03051-85	0,00	0	Kebal
5.	RIS 03063-05	0,00	0	Kebal
6.	MSU 02009-77	3,00	44,5	Peka
7.	MSU 02009-156	0,00	2,80	Sangat Tahan
8.	MSU 03028-10	0,00	0	Kebal
9.	MSU 03030-59	0,00	6,25	Sangat Tahan
10.	MSU 03034-15	0,00	0	Kebal
11.	MSU 03034-17	1,00	4	Sangat Tahan
12.	MSU 03287-71	0,00	0	Kebal
13.	MSU 02002-09	27,33	100	Sangat Peka
14.	RIS 03064-51	2,00	4	Sangat Tahan
15.	Ayamurasaki	0,00	0	Kebal
16.	RIS 03065-06	0,00	0	Kebal
17.	RIS 03065-08	0,00	6,25	Sangat Tahan
18.	RIS 02069-44	0,00	0	Kebal
19.	IR Melati (pembanding peka)	3,00	44	Peka
20.	Canguang (pembanding agak tahan)	0,00	0	Kebal
	Rata-rata	1,82	11,74	

Keterangan: Tingkat ketahanan diatas berdasarkan kategori ketahanan menurut Xia *et. al* (1991).

#### 4.1.2 Hasil pengamatan pada percobaan evaluasi ketahanan 18 klon harapan ubijalar (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) di laboratorium.

##### a. Warna kulit umbi dan warna daging umbi

Hasil analisis pengamatan visual terhadap warna kulit umbi dan warna daging umbi menunjukkan adanya keragaman antar klon-klon yang diuji.

Pada pengamatan warna kulit umbi menunjukkan keragaman warna mulai dari warna merah, kuning, dan ungu. Sedangkan pada pengamatan daging umbi menunjukkan keragaman warna mulai dari warna ungu, orange, kuning, dan putih. Hasil pengamatan warna kulit dan daging umbi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Warna kulit dan daging umbi 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Warna	
		Kulit	Daging
1.	RIS 03005-09	M	U6
2.	RIS 03019-70	K	U7
3.	RIS 03023-07	K	U3,P
4.	RIS 03051-85	M	O5
5.	RIS 03063-05	MU	U4
6.	MSU 02009-77	M	K4
7.	MSU 02009-156	M	K2
8.	MSU 03028-10	MU	U7
9.	MSU 03030-59	M	O5
10.	MSU 03034-15	K	O5
11.	MSU 03034-17	K	O5
12.	MSU 03287-71	K	U2,P
13.	MSU 02002-09	K	U3,P
14.	RIS 03064-51	K	U2,P
15.	Ayamurasaki	MU	U6
16.	RIS 03065-06	K	U4
17.	RIS 03065-08	K	U3,P
18.	RIS 02069-44	MU	P4
19.	IR Melati (pembanding peka)	MU	K3
20.	Cangkuang (pembanding agak tahan)	MU	U4

Keterangan: U= ungu; K= kuning; P= putih; O= oranye M=merah. 1= sangat pucat; 2= agak pucat; 3= pucat; 4= cerah; 5= agak gelap; 6= gelap; 7= sangat gelap.

Sumber : Rasco, dan Amante (1993.)

##### b. Kadar Getah

Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan bahwa kadar getah umbi pada masing-masing klon yang diuji bervariasi. Skor kadar getah pada masing-masing klon yang diuji berkisar antara 1-4 dengan jumlah rata-rata 2,50. Dari hasil pengamatan, tidak didapatkan klon dengan kadar getah yang sangat banyak. 2 klon dan 2 varietas memiliki kadar getah sangat sedikit (tidak



bergetah) yaitu RIS 03019-70, MSU 03030-59, Ayamurasaki, dan IR Melati (pembanding peka); 8 klon memiliki kadar getah sedikit yaitu RIS 03051-85, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, RIS 02069-44; 2 klon memiliki kadar getah sedang yaitu RIS 03023-07 dan MSU 02009-156; 5 klon dan 1 varietas dengan kadar getah banyak yaitu, RIS 03005-09, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, dan Cangkuang (pembanding agak tahan). Hasil pengamatan skoring kadar getah umbi disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8 . Kadar Getah 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Skor Kadar Getah
1	RIS 03005-09	4
2	RIS 03019-70	1
3	RIS 03023-07	3
4	RIS 03051-85	2
5	RIS 03063-05	4
6	MSU 02009-77	4
7	MSU 02009-156	3
8	MSU 03028-10	4
9	MSU 03030-59	1
10	MSU 03034-15	2
11	MSU 03034-17	2
12	MSU 03287-71	2
13	MSU 02002-09	2
14	RIS 03064-51	2
15	Ayamurasaki	1
16	RIS 03065-06	2
17	RIS 03065-08	4
18	RIS 02069-44	2
19	IR Melati (pembanding peka)	1
20	Cangkuang (pembanding agak tahan)	4
	Rata-rata	2,5

Keterangan : 1=sedikit sekali (tidak bergetah), 2=sedikit, 3=sedang, 4=banyak, 5=sangat banyak

### c. Tebal korteks

Berdasarkan hasil pengamatan ketebalan korteks, dapat diketahui bahwa dari klon-klon yang diuji tidak ada satupun yang memiliki ketebalan korteks yang sangat tipis. 7 klon dan 1 varietas memiliki ketebalan korteks yang tipis, yaitu RIS 03019-70, MSU 02009-156, MSU 03030-59, MSU 03034-17, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 02069-44, IR Melati (pembanding peka); 5 klon dan 2 varietas memiliki ketebalan korteks yang sedang yaitu, RIS 03023-07, RIS 03051-85, MSU 03034-15, MSU 03287-71, RIS 03065-06, Ayamurasaki dan

Cangkuang (pembanding agak tahan); 4 klon memiliki ketebalan korteks yang tebal yaitu, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, dan RIS 03065-08; 1 klon memiliki ketebalan korteks sangat tebal yaitu RIS 03005-09. Skor ketebalan korteks pada masing-masing klon yang diuji berkisar antara 2-5 dengan jumlah rata-rata 2,90. Hasil pengamatan skoring ketebalan korteks umbi disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Tebal korteks 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Skor Ketebalan Korteks
1	RIS 03005-09	5
2	RIS 03019-70	2
3	RIS 03023-07	3
4	RIS 03051-85	3
5	RIS 03063-05	4
6	MSU 02009-77	4
7	MSU 02009-156	2
8	MSU 03028-10	4
9	MSU 03030-59	2
10	MSU 03034-15	3
11	MSU 03034-17	2
12	MSU 03287-71	3
13	MSU 02002-09	2
14	RIS 03064-51	2
15	Ayamurasaki	3
16	RIS 03065-06	3
17	RIS 03065-08	4
18	RIS 02069-44	2
19	IR Melati (pembanding peka)	2
20	Cangkuang (pembanding agak tahan)	3
Rata-rata		2,9

Keterangan : 2=tipis, 3=sedang, 4=tebal, 5=sangat tebal

#### d. Laju Oksidasi

Berdasarkan pengamatan laju oksidasi menunjukkan kisaran skor antara 1-3 dengan skor rata-rata 2,40. Dari hasil pengamatan tidak terdapat satupun klon yang memiliki laju oksidasi yang tergolong baik dan agak baik. 2 varietas memiliki laju oksidasi yang jelek yaitu, Ayamurasaki dan Cangkuang (pembanding agak tahan); 8 klon memiliki laju oksidasi agak jelek yaitu, RIS 03005-09, RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03063-05, MSU 03028-10, MSU 03030-59, RIS 03065-08, dan RIS 02069-44; 9 klon dan 1 klon memiliki laju oksidasi yang tergolong sedang yaitu, RIS 03051-85, MSU 02009-77, MSU 02009-156, MSU 03034-15, MSU

03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, dan IR Melati (pembanding peka). Hasil pengamatan skoring laju oksidasi umbi disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Laju Oksidasi 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Laju Oksidasi
1	RIS 03005-09	2
2	RIS 03019-70	2
3	RIS 03023-07	2
4	RIS 03051-85	3
5	RIS 03063-05	2
6	MSU 02009-77	3
7	MSU 02009-156	3
8	MSU 03028-10	2
9	MSU 03030-59	2
10	MSU 03034-15	3
11	MSU 03034-17	3
12	MSU 03287-71	3
13	MSU 02002-09	3
14	RIS 03064-51	3
15	Ayamurasaki	1
16	RIS 03065-06	3
17	RIS 03065-08	2
18	RIS 02069-44	2
19	IR Melati (pembanding peka)	3
20	Cangkuang (pembanding agak tahan)	1
	Rata-rata	2,4

Keterangan : 1=jelek, 2=agak jelek, 3=sedang

#### e. Kerusakan umbi (%)

Hasil analisis ragam terhadap kerusakan umbi menunjukkan adanya keragaman yang nyata antar klon-klon yang diuji (Lampiran 1, Tabel 2).

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan DUNCAN taraf 5% pada pengamatan kerusakan umbi menunjukkan bahwa klon RIS 03005-09 dengan nilai serangan sebesar 12,88 % berbeda nyata lebih rendah dibanding klon-klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan klon RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, dan Varietas Cangkuang. Sedangkan klon MSU 03034-17 dengan nilai serangan sebesar 86,67 %, berbeda nyata lebih tinggi dibanding dengan yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan klon RIS 03023-07, RIS 03019-70, RIS 03051-85, MSU 02009-156, MSU 03030-59, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, varietas IR Melati, klon RIS 03065-06, RIS 02069-44, dan varietas Ayamurasaki. Kerusakan umbi pada masing-masing klon berkisar antara

12,88– 86,67 % dengan nilai rata-rata 64,38 %. Hasil uji lanjut DUNCAN 5 % kerusakan umbi disajikan dalam Tabel 11 .

Tabel 11. Kerusakan umbi 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Presentase Kerusakan Umbi (%)	
1	RIS 03005-09	12,88	a
2	RIS 03019-70	84,17	d
3	RIS 03023-07	61,02	cd
4	RIS 03051-85	85,00	d
5	RIS 03063-05	27,79	ab
6	MSU 02009-77	28,36	abc
7	MSU 02009-156	84,58	d
8	MSU 03028-10	30,13	abc
9	MSU 03030-59	85,00	d
10	MSU 03034-15	82,22	d
11	MSU 03034-17	86,67	d
12	MSU 03287-71	83,33	d
13	MSU 02002-09	83,33	d
14	RIS 03064-51	85,00	d
15	Ayamurasaki	85,00	d
16	RIS 03065-06	85,00	d
17	RIS 03065-08	29,61	abc
18	RIS 02069-44	85,00	d
19	IR Melati (pembanding peka)	55,00	bcd
20	Cangkuang (pembanding agak tahan)	28,60	abc
Rata-rata		64,38	

Keterangan : Notasi diatas merupakan hasil transformasi  $(n+0.5)^{0.5}$

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DUNCAN 5 %.

#### f. Kategori Tingkat Ketahanan Umbi

Penentuan tingkat ketahanan pada umbi dapat ditentukan dari pengamatan nilai persentase kerusakan umbi berdasarkan jumlah lubang tusukan hama terhadap umbi yang mengacu pada rumus Rolston *et al.* (1979), kemudian setelah didapat nilai persentase kerusakan umbi, maka tingkat ketahanan dapat dikategorikan berdasarkan rumus Xia *et al.* (1991).

Pada pengamatan terhadap tingkat ketahanan masing-masing klon berdasarkan persentase kerusakan umbi, diperoleh hasil bahwa tidak ada klon yang tergolong kebal ataupun sangat tahan, hanya ada 1 klon yang tergolong tahan yaitu RIS 03005-09; 4 klon dan 1 varietas tergolong agak tahan (RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, Cangkuang); 1 varietas tergolong peka (IR Melati); 12 klon dan 1 varietas yang tergolong sangat peka (RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03051-85, MSU 02009-156, MSU 03030-59, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, RIS

02069-44, Ayamurasaki). Kategori tingkat ketahanan masing-masing klon berdasarkan persentase kerusakan umbi disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Tingkat ketahanan 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) berdasarkan persentase kerusakan umbi pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Presentase Kerusakan Umbi (%)	Sifat Ketahanan
1	RIS 03005-09	12,88	Tahan
2	RIS 03019-70	84,17	Sangat Peka
3	RIS 03023-07	61,02	Sangat Peka
4	RIS 03051-85	85,00	Sangat Peka
5	RIS 03063-05	27,79	Agak Tahan
6	MSU 02009-77	28,36	Agak Tahan
7	MSU 02009-156	84,58	Sangat Peka
8	MSU 03028-10	30,13	Agak Tahan
9	MSU 03030-59	85,00	Sangat Peka
10	MSU 03034-15	82,22	Sangat Peka
11	MSU 03034-17	86,67	Sangat Peka
12	MSU 03287-71	83,33	Sangat Peka
13	MSU 02002-09	83,33	Sangat Peka
14	RIS 03064-51	85,00	Sangat Peka
15	Ayamurasaki	85,00	Sangat Peka
16	RIS 03065-06	85,00	Sangat Peka
17	RIS 03065-08	29,61	Agak Tahan
18	RIS 02069-44	85,00	Sangat Peka
19	IR Melati (pembanding peka)	55,00	Peka
20	Cangkuang (pembanding agak tahan)	28,60	Agak Tahan

Keterangan: Tingkat ketahanan diatas berdasarkan kategori ketahanan menurut Xia *et. al* (1991) .

#### g. Jumlah Serangga (ekor/kg umbi)

Hasil analisis ragam terhadap jumlah serangga menunjukkan adanya keragaman yang nyata antar klon-klon yang diuji (Lampiran 1, Tabel 3).

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan DUNCAN taraf 5% pada pengamatan jumlah serangga menunjukkan bahwa klon RIS 03005-09 dengan jumlah serangga sebanyak 2,45 ekor/kg berbeda nyata lebih rendah dibanding klon-klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan klon RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03051-85, RIS 03063-05, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, MSU 02009-77, MSU 02009-156, MSU 03028-10, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, dan cangkuang. Sedangkan varietas ayamurasaki dengan jumlah serangga sebanyak 20,06 ekor/kg, berbeda nyata lebih tinggi dibanding dengan yang lain. Jumlah serangga pada masing-masing klon berkisar antara

2,45 - 20,06 ekor/kg dengan nilai rata-rata 10,41 ekor/kg. Hasil uji lanjut DUNCAN 5 % jumlah serangga disajikan dalam Tabel 13 .

Tabel 13. Jumlah serangga 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.

No.	Klon/Varietas	Jumlah Serangga Lanas (ekor/kg)
1	RIS 03005-09	2,45 a
2	RIS 03019-70	9,78 abcde
3	RIS 03023-07	7,76 abcde
4	RIS 03051-85	10,41 abcde
5	RIS 03063-05	3,43 ab
6	MSU 02009-77	4,59 ab
7	MSU 02009-156	9,03 abcde
8	MSU 03028-10	5,43 abcd
9	MSU 03030-59	15,61 cde
10	MSU 03034-15	9,53 abcde
11	MSU 03034-17	10,16 abcde
12	MSU 03287-71	9,94 abcde
13	MSU 02002-09	11,38 bcde
14	RIS 03064-51	16,69 de
15	Ayamurasaki	20,06 e
16	RIS 03065-06	18,10 e
17	RIS 03065-08	4,96 abc
18	RIS 02069-44	16,85 de
19	IR Melati (pembanding peka)	17,03 e
20	Cangkuang (pembanding agak tahan)	4,96 ab
	Rata-rata	10,41

Keterangan : Notasi diatas merupakan hasil transformasi  $(n+0.5)^{0.5}$

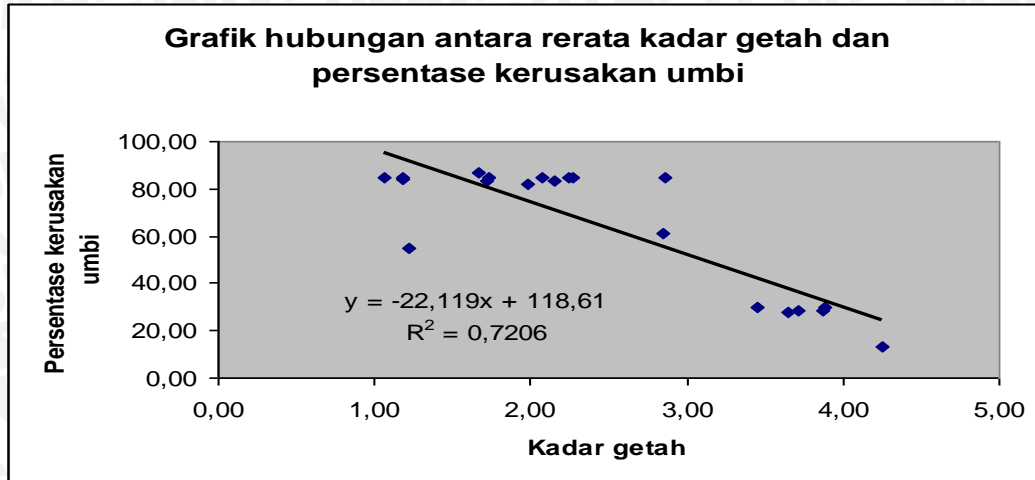
Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DUNCAN 5 %.

#### h. Korelasi

Penentuan nilai korelasi antara karakter morfologi dengan kerusakan umbi digunakan untuk mengetahui pengaruh karakter umbi dengan tingkat serangan.

Dari hasil analisis korelasi karakter kadar getah dan persentase kerusakan umbi didapatkan korelasi negatif yang nyata antar keduanya, dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,85; nilai determinasi yang tinggi sebesar 0,7206; dan t hitung sebesar 6,431.

Gambar 1. Grafik hubungan antara rata-rata kadar getah dan persentase kerusakan umbi

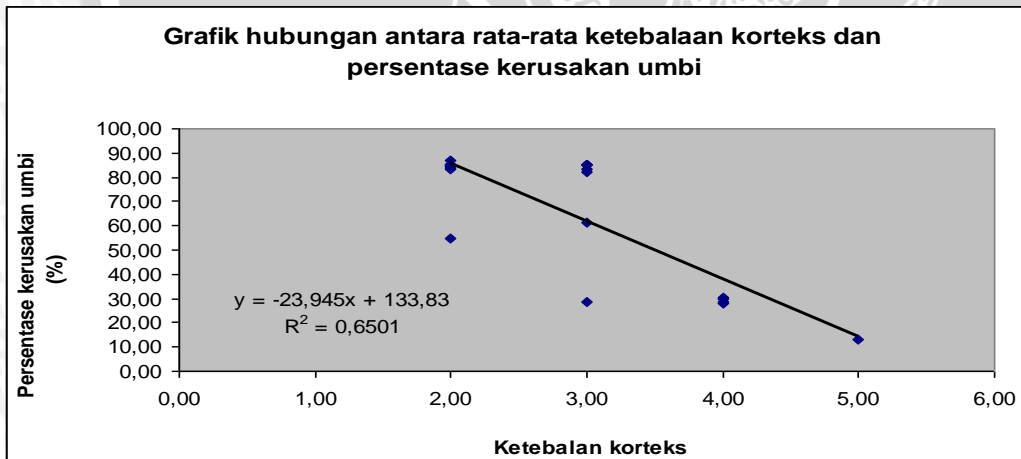


r	= -0,85
t hit.	= 6,431 *)
t tabel 5%	= 2,101

Keterangan : \*) = berbeda nyata berdasarkan uji-t pada taraf 5%

Dari hasil analisis korelasi antara karakter ketebalan korteks dan persentase kerusakan umbi didapatkan korelasi negatif yang nyata antar keduanya, dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,81; nilai determinasi yang tinggi sebesar 0,6501; dan t hitung sebesar 5,783.

Gambar 2. Grafik hubungan antara rata-rata ketebalan korteks dan persentase kerusakan umbi

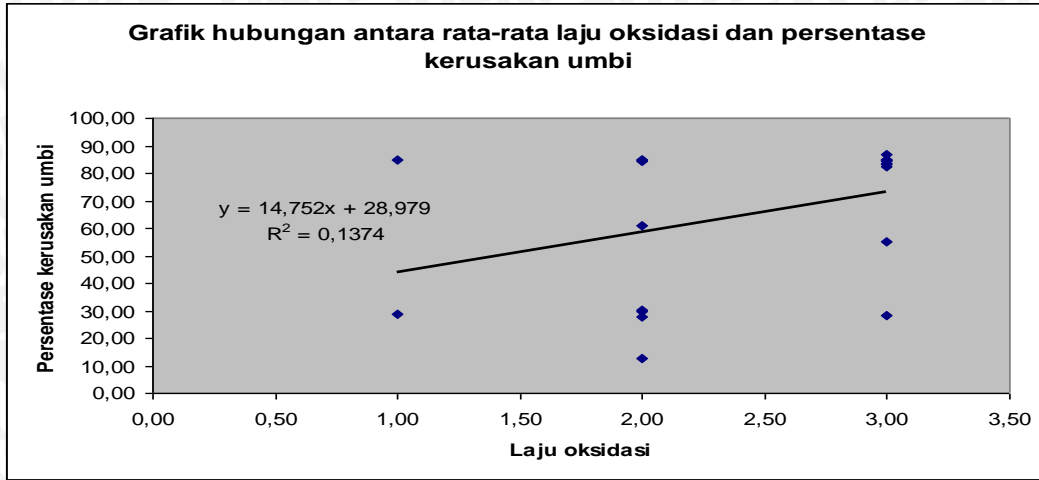


r	= -0,81
t hit.	= 5,783 *)
t tabel 5%	= 2,101

Keterangan : \*) = berbeda nyata berdasarkan uji-t pada taraf 5%

Dari hasil analisis korelasi antara karakter laju oksidasi dan persentase kerusakan umbi didapatkan korelasi positif yang tidak nyata antar keduanya, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,37; nilai determinasi yang rendah sebesar 0,1374; dan t hitung sebesar 1,694.

Gambar 3. Grafik hubungan antara rata-rata laju oksidasi dan persentase kerusakan umbi

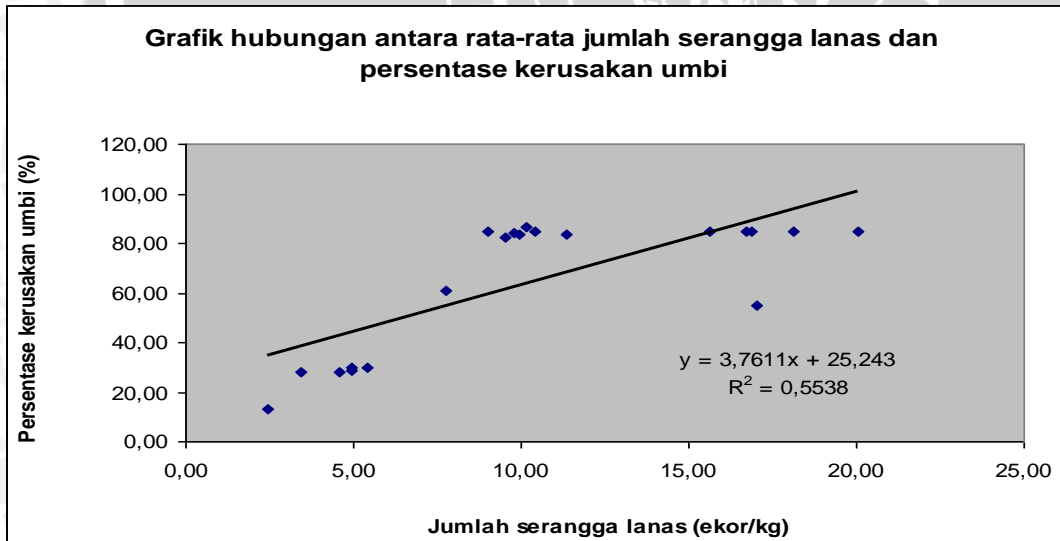


r	= 0,37
t hit.	= 1,694 <sup>tn</sup>
t tabel 5%	= 2,101

Keterangan : <sup>tn</sup> = tidak berbeda nyata berdasarkan uji-t pada taraf 5%

Dari hasil analisis korelasi antara jumlah serangga dan persentase kerusakan umbi didapatkan korelasi positif yang nyata antar keduanya, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,74; nilai determinasi sebesar 0,554; dan t hitung sebesar 4,727.

Gambar 4. Grafik hubungan antara rata-rata jumlah serangga lanas dan persentase kerusakan umbi



r	= 0,74
t hit.	= 4,727 <sup>*)</sup>
t tabel 5%	= 2,101

Keterangan : <sup>\*)</sup> = berbeda nyata berdasarkan uji-t pada taraf 5%



## 4.2 Pembahasan

Program pemuliaan tanaman ubijalar sudah banyak dilakukan baik untuk perbaikan mutu, peningkatan hasil maupun untuk memperoleh ketahanan terhadap hama atau penyakit. Namun demikian, sampai saat ini belum ditemukan varietas ataupun klon yang tergolong kebal ataupun sangat tahan untuk pengendalian hama lanas, karena tidak adanya sumber gen ketahanan ubi jalar terhadap hama tersebut. Hama lanas (*Cylas formicarius* F.) merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman ubijalar dan mempunyai daerah penyebaran yang sangat luas. Gejala awal serangan hama ini berupa lubang-lubang kecil pada permukaan umbi, yang kemudian meluas ke bagian dalam dan menyebabkan umbi menjadi busuk dan terasa pahit.

Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang mudah, murah, dan ramah lingkungan. Untuk merakit varietas unggul berproduktivitas tinggi dan tahan hama melalui pemuliaan tanaman diperlukan sumber gen (Allard, 1960 dalam Zuraida *et al.*, 2005). Sumber gen tersebut terdapat dalam plasma nutfah tanaman. Plasma nutfah merupakan kumpulan genotipe yang mengandung gen-gen yang dibutuhkan dalam perakitan suatu varietas tanaman, salah satunya adalah gen ketahanan terhadap hama. Untuk memperoleh sumber ketahanan terhadap hama, diperlukan evaluasi ketahanan plasma nutfah terhadap hama tersebut, dimana evaluasi merupakan salah satu bagian tahap dari pemuliaan tanaman, yakni masuk dalam tahap seleksi yang bertujuan untuk mengetahui karakter-karakter suatu klon sebelum dilepas sebagai varietas.

Ketahanan tanaman terhadap serangan serangga adalah kemampuan tanaman untuk dapat mencegah, menghindarkan diri, menghambat perkembangan serangga atau mengadakan penyembuhan akibat peletakan telur maupun pemakanan serangga (Tingey, 1986). Ubijalar dikatakan tahan terhadap serangan hama lanas (*Cylas formicarius* F.) jika tanaman ubijalar tersebut mampu untuk mencegah, menghindarkan diri, menghambat perkembangan hama, serta mengadakan penyembuhan akibat peletakan telur maupun akibat pemakanan hama tersebut.

Salah satu usaha untuk mengetahui ketahanan tanaman ubijalar terhadap serangan hama boleng adalah dengan melakukan uji resistensi dengan cara menginvestasikan klon-klon yang diuji dengan hama tersebut. Dari percobaan tersebut akan didapatkan informasi mengenai sifat ketahanan klon-klon yang diuji serta faktor-faktor yang mempengaruhi serangan hama tersebut.

Hasil dari inokulasi tersebut akan terlihat gejala serangan serta akibat yang ditimbulkannya pada tanaman ubijalar yang terserang.

Pengelompokan sifat ketahanan 18 klon harapan ubijalar terhadap serangan hama lanas berdasarkan pada persentase kerusakan umbi di laboratorium ini dibagi dalam enam tingkat ketahanan, yaitu kebal, sangat tahan, tahan, agak tahan, peka, dan sangat peka. Berdasarkan hasil pengamatan tidak terdapat satupun klon yang tergolong kebal ataupun sangat tahan. Klon RIS 03005-09 tergolong tahan, Klon RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, dan varietas cangkung tergolong agak tahan, varietas IR Melati tergolong peka, RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03051-85, MSU 02009-156, MSU 03030-59, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, RIS 02069-44, dan varietas Ayamurasaki tergolong sangat peka. Pengambilan keputusan tingkat ketahanan pada umbi ditentukan dari pengamatan nilai persentase kerusakan umbi berdasarkan jumlah lubang tusukan hama terhadap umbi yang mengacu pada rumus Rolston *et al.* (1979), kemudian setelah didapat nilai persentase kerusakan umbi, maka tingkat ketahanan dapat dikategorikan berdasarkan rumus Xia *et al.* (1991).

Berdasarkan pengamatan pada warna kulit umbi diperoleh hasil yang beragam mulai dari merah, kuning, dan ungu. Sedangkan pada pengamatan terhadap warna daging umbi didapatkan keragaman yang agak berbeda, diperoleh keragaman mulai dari ungu, orange, kuning, dan putih (Tabel 7). Warna ungu pada daging umbi disebabkan karena daging umbi tersebut mengandung pigmen antosianin yang merupakan zat antioksidan alami yang baik bagi tubuh. Warna kuning atau oranye disebabkan karena terdapatnya kandungan pigmen karotenoid pada daging maupun kulit umbi yang berfungsi sebagai provitamin A. Antara warna daging dan warna kulit umbi tidak berkaitan satu sama lain. Salah satunya dapat dilihat pada klon RIS 03019-70 yang memiliki warna kulit kuning dengan warna daging ungu sangat gelap, akan tetapi pada klon MSU 03034-17 yang memiliki warna kulit sama-sama kuning namun memiliki warna daging umbi orange agak gelap (Tabel 7). Warna merupakan salah satu faktor yang dapat menghalangi proses peletakan telur oleh serangga pada tanaman inang (Norris *et al.*, 2003). Zuraida *et al.* (2005) menyebutkan bahwa ubijalar dengan kandungan beta karoten dan antosianin tinggi kurang disukai oleh hama boleng, dicirikan dengan warnanya yang semakin ke kuning jingga/oranye tua dan ungu/ungu tua. Pada penelitian ini tidak semua klon yang berwarna kuning/orange sampai kuning/orange tua, dan ungu/ungu tua mempunyai ketahanan tinggi

terhadap hama lanas (Tabel 7 dan Tabel 12). Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan ubi jalar terhadap hama lanas tidak hanya dipengaruhi oleh kadar karotin dan antosianin pada umbi, namun dipengaruhi pula oleh senyawa kimia lain yang terdapat dalam umbi. Diantara bahan kimia yang mempengaruhi ketahanan umbi terhadap hama boleng adalah senyawa *boehmeryl acetate* dan *caffeic acid* yang terdapat pada jaringan epidermis umbi (Mao *et al.*, 2004 dalam Soegianto, 2007).

Pengamatan terhadap kadar getah dilakukan secara visual. Dilakukan dengan memotong umbi secara melintang dengan menggunakan pisau kemudian diamati dan ditentukan kadar getah umbi. Penilaian terhadap kadar getah dilakukan dengan skoring (Tabel 8). Getah pada umbi ubijalar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi serangan hama lanas terhadap ubijalar. Berdasarkan pengamatan kadar getah dengan kerusakan umbi, terdapat korelasi negatif yang nyata antar keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa karakter kadar getah berpengaruh terhadap tingkat resistensi umbi ubijalar terhadap serangan hama lanas, yaitu semakin banyak kadar getah dalam umbi, maka akan semakin rendah persentase kerusakan umbi ataupun sebaliknya. Hasil tersebut bisa dilihat pada klon RIS 03005-09, RIS 03063-05, MSU 02009-77, RIS 03065-08, Cangkung (pembanding agak tahan) dengan skor kadar getah yang tergolong banyak memiliki nilai persentase secara berurutan sebesar 12,88% (tahan), 27,79% (agak tahan), 28,36% (agak tahan), 30,13% (agak tahan), 29,61 (agak tahan), dan 28,60 (agak tahan). Hasil ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Soenarjo, 1994 dalam Syafril, 1996., yang menyebutkan bahwa ketahanan ubijalar terhadap serangan hama lanas salah satunya ditentukan oleh kadar getah, semakin banyak getah maka umbi akan semakin tahan. Rendahnya serangan tersebut dipengaruhi oleh zat-zat kimia hasil metabolisme sekunder beracun (toksik) yang terdapat pada getah umbi ubijalar seperti karotin dan fenol, dimana bahan kimia ini dapat mempengaruhi proses perkembangan hama lanas.

Korteks merupakan lapisan jaringan yang terdapat pada batang atau akar yang terletak disebelah dalam lapisan epidermis, yang merupakan bagian dari kulit. Hasil pengamatan skoring ketebalan korteks masing-masing klon bervariasi antara 2-5 (Tabel 9). Berdasarkan pengamatan tebal korteks dengan persentase kerusakan umbi menunjukkan adanya korelasi negatif yang nyata, yang berarti bahwa karakter ketebalan korteks memiliki pengaruh terhadap tingkat resistensi umbi ubijalar terhadap serangan hama lanas, yaitu semakin tebal korteks maka persentase kerusakan pada umbi akan semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Diantaranya dapat

dilihat pada klon RIS 03005-09, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, yang masing-masing dengan ketebalan korteks yang tebal tergolong tahan dan agak tahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Loebis (1955) yang menyatakan bahwa serangan hama lanas pada umbi yang berkulit tebal hanya sampai pada kulit bagian luar saja, jarang hingga sampai ke daging umbi. Hama lanas (*Cylas formicarius* F.) merupakan serangga hama yang termasuk dalam famili *Curculionidae* yang menggunakan moncongnya untuk meletakkan telur. Pada klon yang memiliki kulit tebal, telur yang diletakkan tidak mencapai daging umbi atau hanya sampai pada kulit saja, hal ini menjadikan hama tidak bisa berkembang karena telur yang telah menetas tidak dapat memperoleh makanan yang sesuai atau mencukupi. Dari hasil pengamatan juga ditemukan 1 varietas yaitu cangkung dengan ketebalan korteks yang tergolong sedang akan tetapi tergolong agak tahan terhadap serangan hama lanas. Hal ini terjadi karena adanya faktor lain yang mungkin mempengaruhi tingkat resistensi varietas tersebut terhadap hama lanas.

Laju oksidasi berkaitan dengan enzim phenolase yang mengakibatkan daging umbi sawut ataupun chip berwarna kecoklatan (Jusuf *et al.*, 2002). Soeseno (1974) menyebutkan bahwa jeleknya laju oksidasi terjadi karena adanya senyawa katekol yang dihasilkan umbi sewaktu terjadinya proses oksidasi polifenol pada daging ubijalar. Hal ini ditandai dengan adanya warna kehitam-hitaman pada permukaan daging ubijalar yang telah dipotong. Dari hasil pengamatan laju oksidasi dengan persentase kerusakan umbi, menunjukkan bahwa keduanya memiliki korelasi positif yang tidak nyata, yaitu laju oksidasi tidak berpengaruh terhadap tingkat resistensi ubijalar terhadap hama lanas. Hal ini berarti bahwa, tinggi rendahnya laju oksidasi tidak akan mempengaruhi persentase kerusakan umbi.

Dari hasil pengamatan jumlah serangga dengan persentase kerusakan umbi, menunjukkan bahwa keduanya memiliki korelasi positif yang nyata, yaitu jumlah serangga memiliki pengaruh terhadap kerusakan umbi. Hal ini berarti bahwa semakin banyak jumlah serangga lanas yang terdapat didalam umbi, maka akan semakin tinggi nilai persentase kerusakannya, seperti yang terdapat pada varietas Cangkung dengan jumlah serangga sebanyak 20,06 ekor/kg memiliki tingkat keruakan umbi sebesar 85%, sedangkan untuk klon RIS 03005-09 dengan jumlah serangga sebanyak 2,45 ekor/kg memiliki tingkat kerusakan sebesar 12,88% saja. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soegianto (2007) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah serangga, maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakan umbi.

Ketahanan pada tanaman ubijalar terhadap hama lanas merupakan sesuatu yang sangat sulit diperoleh, sebagaimana pada pengamatan ini didapatkan hasil bahwa tidak ada klon yang memiliki sifat ketahanan yang kebal ataupun sangat tahan (Tabel 12). Sifat ketahanan pada ubijalar tidak hanya dikendalikan oleh satu faktor saja, tetapi oleh beberapa faktor. Hal ini membuktikan bahwa ketahanan tanaman ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* F.) dikendalikan oleh lebih dari satu gen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Soegianto, (2007) menunjukkan bahwa sifat resisten ubijalar terhadap hama lanas berdasarkan pola pewarisannya diatur oleh dua gen resesif (*duplicate recessive genes inheritance*) yang mengkode terbentuknya enzim-enzim *Caffeic Acid O-methyltransferase* (CAOMT) dan *Caffeoyl-coenzyme A O-methyltransferase* (CCoAOMT) yang tidak sempurna (*defective enzyme protein*), sehingga menghambat konversi asam kafeat (*Caffeic Acid*) dan *Caffeoyl CoA* menjadi asam ferulat dan *Feruloyl CoA* berturut-turut sebagai derivatnya. Akibat dari mekanisme tersebut, konsentrasi asam kafeat dan *Caffeoyl CoA* menjadi tinggi, menyebabkan munculnya sifat resisten terhadap hama lanas.

Pada penelitian ini terdapat keterkaitan hubungan antara karakter morfologi umbi dengan tingkat sifat ketahanan. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan ubijalar terhadap hama boleng adalah tergolong ketahanan antixenosis (non-preference) yang mengakibatkan serangga tidak menyenangi tanaman, baik sebagai pakan, meletakkan telur maupun sebagai tempat berlindung. Norris *et al.* (2003) membagi antixenosis menjadi 2, yaitu antixenosis morfologi dan kimiawi.

Antixenosis morfologi terjadi karena adanya sifat-sifat struktur atau morfologi tanaman yang menghalangi proses makan atau peletakan telur oleh serangga. Sifat-sifat ini contohnya adalah warna, bentuk, kekerasan umbi dan sebagainya. Ditambahkan Mudjiono (1998), bahwa morfologi tanaman yang dapat menentukan ketahanan antixenosis adalah trikhom, lapisan lilin dan kekerasan jaringan. Hal ini bisa dilihat dari hasil pengamatan pada warna daging umbi (Tabel 7) dan ketebalan korteks (Tabel 9). Pada pengamatan warna daging umbi menunjukkan bahwa klon RIS 03005-09, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, dan varietas Cangkuang (pemanding agak tahan) dengan warna daging umbi secara berurutan ungu gelap, ungu cerah, kuning cerah, ungu sangat gelap, ungu pucat putih, dan ungu cerah tergolong tahan dan agak tahan terhadap hama lanas. Untuk hasil pengamatan ketebalan korteks menunjukkan bahwa klon RIS 03005-09 (sangat tebal), RIS 03063-05 (tebal), MSU 02009-77

(tebal), MSU 03028-10 (tebal), RIS 03065-08 (tebal), dan varietas Canguang (sedang) tergolong tahan dan agak tahan terhadap hama lanas.

Antisenosis kimiawi terjadi karena tanaman menghasilkan beberapa komponen sekunder yang dapat menghambat seleksi atau dipilihnya tanaman untuk oviposisi serangga diantaranya adalah protein, kadar gula, karotin dan fenol. Pada penelitian ini, yang termasuk dalam ketahanan antisenosis kimiawi adalah kandungan beta karoten dan antosianin yang diekspresikan dalam pigmen warna daging umbi kuning atau orange, dan ungu, serta kadar getah. Klon dengan kandungan beta karoten dan antosianin tinggi menunjukkan sifat tahan dan agak tahan terhadap hama lanas seperti pada klon RIS 03005-09, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, dan varietas Canguang (pembanding agak tahan) . Karakter warna yang semakin ke kuning jingga, atau orange tua, dan ungu/ungu tua didukung oleh penelitian Zuraida *et al.* (2005).

Pada pengamatan kadar getah, ditemukan pada klon RIS 03005-09, RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, dan varietas Canguang (pembanding agak tahan) yang memiliki kadar getah banyak tergolong tahan dan agak tahan terhadap hama lanas. Hal ini juga selaras dengan penelitian Soegianto (2007) menyatakan bahwa kumbang ubijalar dapat bergerak dalam gelap menuju ketempat dimana terdapat ubijalar, dan perbedaan arah pergerakan menuju ke varietas yang berbeda adalah karena perbedaan aroma diantara varietas yang menimbulkan perbedaan kerentanannya terhadap hama lanas. Perbedaan aroma tersebut dihasilkan oleh perbedaan kandungan yang terdapat dalam lateks pada umbi dan batang.

Umbi kultivar ubijalar hasil penelitian ini yang tergolong rentan (peka dan sangat peka) terhadap lanas lebih banyak mengandung asam kumarat (*pcoumaric acid*), sedangkan kultivar yang resisten (tahan dan agak tahan) terhadap lanas umbinya mengandung *caffeoyl ester* yang merupakan derivat dari asam kafeat (*caffeic acid*). Kedua asam tersebut adalah merupakan produk antara (intermediate product) pada proses metilasi ganda jalur biosintesis lignin. Kandungan kedua asam ini telah diteliti oleh Soegianto (2007).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Tidak ditemukan klon yang tergolong kebal ataupun sangat tahan.
2. Tingkat ketahanan yang didapatkan yaitu :
  - tahan : RIS 03005-09
  - agak tahan : RIS 03063-05, MSU 02009-77, MSU 03028-10, RIS 03065-08, Cangkuang
  - peka : IR Melati
  - sangat peka : RIS 03019-70, RIS 03023-07, RIS 03051-85, MSU 02009-156, MSU 03030-59, MSU 03034-15, MSU 03034-17, MSU 03287-71, MSU 02002-09, RIS 03064-51, RIS 03065-06, RIS 02069-44, Ayamurasaki
3. Ketahanan 18 klon harapan ubijalar terhadap hama lanas di laboratorium menunjukkan mekanisme ketahanan antixenosis (non preference) yaitu :
  - morfologi : warna daging umbi dan ketebalan korteks
  - kimiawi : kandungan beta karoten dan antosianin yang diekspresikan dalam pigmen warna daging umbi dan kadar getah.

#### 5.2 Saran

Perlu dilakukannya pengujian/penelitian lebih lanjut di laboratorium untuk mengetahui tingkat ketahanan klon-klon ubijalar terhadap hama lanas (*Cylas formicarius F.*) berdasarkan senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalam umbi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1976. Usaha Mengatasi Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens Stal.*) dengan Cara Bercocok Tanam. Berita Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor. Departemen Pertanian. Bogor. No.8.1996. 1 hal.
- Anonymous. 1985. Bercocok Tanam Ubi Jalar. Proyek Informasi Pertanian Irian Jaya. Departemen Pertanian. Irian Jaya. 25 hal.
- Anonymous, 2006. Mengendalikan Hama Boleng pada Ubijalar. <http://www.pustaka-depatan.go.id/publication/wr.256036.pdf>.
- Bahagiawati, A.H. 1989. Hama-hama Utama Ubijalar (*Ipomea batatas L.*) di Indonesia. Makalah Disajikan dalam Lokakarya Pengembangan Produksi dan Pemanfaatan Ubijalar di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. 10 hal.
- Basuki, N., Kuswanto dan W. E. Murdiono. 2003. Uji Daya Hasil Beberapa Klon Ubijalar (*Ipomoea batatas( L.) Lam.*). Agrivita 25(3): 151-157.
- Capinera, J.L. 2008. Sweetpotato Weevil. <http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/potato/sweetpotato/weevil.htm>. didownload tanggal 25 Januari 2008.
- Erita, D.M. 1991. Pengujian Daya Hasil Pendahuluan dan Ketahanan terhadap Hama Lanas (*Cylas formicarius F.*) Beberapa Klon Harapan Ubijalar. Thesis Sarjana Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Mahaputra Muhammad Yamin (UMMY). Solok. 63 hal.
- Fransen, C.J.H. 1986. Insect Pest of Sweet Potato in Java. Asia Vegetable Research and Development Center. 23 p.
- Gin Mok, I.I., E. Chuhoj, E. Carey, and H. Mendoza. 1991. Development of Sweet Potato Germplasm for Resistance to Disease and Physiological Stresses in South East Asia. In Sub Project Annual Progress Report (unpublish). 13p.
- Hahn, S.K. and Leuschner. 1981. Breeding Sweet Potato for Resistance to Weevils. International Symposium on Sweet Potato. Taiwan, China. Pp. 1-13.
- Harijono, N. Basuki, S.S. Antarlina, dan Heriyanto. 2002. Evaluasi Karakteristik Enam Klon Harapan Ubijalar untuk Data Dasar Pengembangan Agroindustri. Jurnal-jurnal Ilmu Hayati. 14(2):163-175).
- Iman, M. 1978. Resistant of Rice Varieties to Biotype 2 of The Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens Stal.*) Thesis University of The Philippines. 5 p.



- Juanda, D. dan B. Cahyono. 2000. Ubi Jalar, Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 92 hal.
- Jusuf, M. D. Sastrodipuro dan E.M. Yuhardi. 1989. Status Produksi, Pemasaran, dan Pemanfaatan Ubijalar di Daerah Sumatra Barat. Makalah Disajikan dalam Lokakarya Pengembangan Produksi dan Pemanfaatan Ubijalar Indonesia. Bogor. 18 hal.
- Jusuf, M., dan J. Wargiono. 1994. Varietas Unggul Baru dan Budidaya Ubijalar. Makalah Temu Aplikasi Paket Teknologi Tanaman Pangan Di Lubuk Alung. 17 hal.
- Jusuf, M . 2002. Breeding Improved Sweetpotato Varieties in Indonesia. *Dalam*. Progress in Potato and Sweetpotato Research in Indonesia: K. O. Fuglie (*Ed.*). CIP and IAAR. Pp. 116-221.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Resived and Translated by P.A. Vanderland. PT. Ichtar Baru-Van Hoeve. Jakarta. Pp. 521-524.
- Kogan, M. 1975. Plant Resistance in Pest Management. R. L. Metcalf and W. H. Luckman (*Ed.*). p 103-146. *In* Introduction to Pest Management.
- Lingga.P.B. Sarwono, F Rahardi. P.C, J.J. Afriastini, R. Wudianto, Wied Harry Apridji. 1986. Bertanam Ubi-ubian. Penebar Swadaya. Hal 61-103.
- Limbongan, J. dan A. Soplanit. 2007. Ketersediaan Tekhnologi dan Potensi Pengembangan Ubijalar (*Ipomea batatas* L.) di Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(4).
- Loebis, A. 1955. Hubungan Sifat-Sifat Ubijalar Antara Satu Sama Lain. *Teknik Pertanian tahun ke IV*. Hal 329-349.
- Mangesti, D.S. 1989. Status Produksi, Pemasaran dan Pemanfaatan Ubi jalar di Daerah tingkat II Kabupaten Bogor. Makalah Disampaikan dalam Lokakarya Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 5 hal.
- Manwan, I. 1979. Peranan Varietas Tahan Hama dalam Pengelolaan Hama Tanaman. Simposium Peranan Pestisida dalam Pengelolaan hama Penyakit Tanaman dan Tumbuhan Pengganggu. Jakarta. 8 p.
- Mudjiono, G. 1998. Hubungan Timbal Balik Serangga-Tumbuhan. Lembaga Penerbitan Faperta Unibraw. Malang. Hal 46-71.
- Morallo, B.R. and R.S. Rejesus. 2001. Biology of Insect Pest Postharvest Significance. Department of Entomology, University of Philippines at Los Banos, Laguna, Philippines. P 74-99.
- Nonci, N. 2005. Bioekologi dan Pengendalian Kumbang *Cylas formicarius Fabricus* (*Coleoptera : Curculionidae*). *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(2).

Norris, F. R., P. C. Edward and M. Kogan. 2003. Concept In Integrated Pest Management. Upper Saddle River. New Jersey. USA. Pp. 443 – 468.

Pracaya. 1993. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.

Painter, R.H. 1968. Insect Resistance in Crops Plant. The Mc Millan Company. New York.

Pathak, M. D. 1977. Insect Pest of Rice / IRRI. Los Banos. Laguna. Philippines. 8 p.

Rahayuningsih, St. A. 1997. Panduan Karakterisasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Ubijalar. Monograf Balitkabi No.2-1997. Malang. 31 hal.

Rasco, Jr. E.T. and V.D.R Amante.1993. Sweet Potato Variety Evaluation. SAPP RAD. 1.

Rismunandar. 1981. Hama Tanaman Pangan dan Pembasmiannya. CV. Sinar Baru. Bandung. Hal 91-93.

Rolston, L.H., T. Barlow, T. Hernandez, and S.S. Nilakhe. 1979. Field Evaluation of Breeding Lines and Cultivars of Sweetpotato for resistance to The Sweetpotato Weevil. Hort. Sci. 14 : 634-635.

Rubatzky, V.E dan M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia I. Edisi Kedua. IPB. Bandung.

Sarwono, B. 2005. Ubijalar Cara Budidaya yang Tepat, Efisien, dan Ekonomis. Penebar Swadaya. Jakarta.

Saxena, R.C. and K. Sogana. 1977. Factors Governing Susceptibility and Resistance of Certain Rice (*Nilaparvata lugens Stal.*). In Brown Planthopper Symposium International Rice Research Institut Los Banos. Laguna. Philippina. 13 p.

Soegianto, A. 2007. Resistensi Terhadap Hama Boleng (*Cylas formicarius Fab.*) dan Pola Pewarisannya pada Ubijalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*). Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang. 93 hal.

Soesono, H. 1974. Fisiologi Tumbuhan. Institut Pertanian Bogor. 277 hal.

Soenarjo, R. 1982. Status Ubi-ubian di Indonesia Prospek dan Pengembangannya. Paper Disajikan dalam Latihan Penyuluhan Pertanian Spesialis (PPS) Bidang Agronomi. Bogor. 35 hal.

— . 1984. Potensi Ubijalar sebagai Bahan Baku Gula Fruktosa. Journal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. Hal. 6-11.

- Sriwidodo. 1987. Evaluasi Daya Hasil Klon-klon Ubijalar (*Ipomea Batatas L.*). AGRIKAM. Buletin Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Maros. 2 (3) : 89-92.
- Subagyo, Rz. 2010. Beras tetap Teratas, Pangan Lokal Kian Tertinggal. <http://www.Vibizportal.com/>. Didownload tanggal 12 Januari 2010.
- Syafril. 1996. Penyaringan Beberapa Klon/Varietas Ubijalar Terhadap Serangan Hama Lanas (*C. formicarius*) dan Hubungan Ketahanannya Dengan Sifat Ubi. Skripsi. Faperta Universitas Mahaputra Muhammad Yamin. Solok. 86 hal.
- Talekar, N.S. 1987. Resistance in Sweet Potato. Insect. Sci. Applic. AVRDC. Taiwan. 8: 819-823.
- Tingey, W.M. 1986. Techniques for Evaluating Plant Resistance to Insects. James R. Miller dan Thomas A. Miller (Ed.). In Insect Plant Interactions. Springer-Verlag. New York.
- Untung, K. 1996. Pengantar Pengendalian Hama Terpadu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 224.
- Waluyo dan Imam Prasaja. 1993. Upaya Pengendalian Hama Lanas (*Cylas formicarius F. (Coleoptera: Curculidridae)*) pada Ubijalar. Symposium Penelitian Tanaman Pangan III. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. 14 hal.
- Wargiono, J. 1980. Ubijalar dan Cara Bercocok Tanamnya. Lembaga Pusat Penelitian Pertama. Buletin Teknik. Bogor. 5:37 hal.
- .1989. Teknik Bercocok Tanam Ubijalar. Makalah Disajikan dalam Lokakarya Pengembangan Produksi dan Pemanfaatan Ubijalar di Indonesia. Bogor. 12 p.
- Westphal, E. and P.C.N. Jansen.1989. Plant Resources of South-East Asia in Selection. Pudoc Wageningen. Pp. 322.
- Widodo, Y. , Supriyatin, and A.R Brava. 1994. Rapid Assessment of IPM needs for Sweet Potato in Some Commercial Production Areas in Indonesia. International Potato Center- South East Asia and The Pacific Region. Bogor and MARIF, Malang. Indonesia. 19 p.
- Xia, F.Z., X.C. Sheng, L.M. Ying, and C.Y. Dang. 1991. Evaluation of Resistance to Sweet Potato Weevil. P. 80-84. In: Potato and Sweetpotato Research in China. CIP and Chinese Acad. Of Agricultural Sci. (eds.). Research Results Its Presented in A Series of Working Paper.
- Zuraida. N., Minantyorini, dan Dodin Koswanudin. 2005. Penyaringan Ketahanan Plasma Nutfah Ubi Jalar Terhadap Hama Lanas. Buletin Plasma Nutfah. 11 (1).

Zhang, Z.,C.C. Wheatly, and H. Corke.2002. Biochemical Changes During Storage of Sweetpotato Roots Differing in Dry Matter Content. *Postharvest Biology and Technology* 24, 317-325. Elsevier.



### Lampiran 1. Daftar 18 Klon Harapan Ubijalar dan 2 Varietas Pembanding

Tabel 1. Daftar 18 Klon Harapan Ubijalar dan 2 Varietas Pembanding

No.	Klon/Varietas
1	RIS 03005-09
2	RIS 03019-70
3	RIS 03023-07
4	RIS 03051-85
5	RIS 03063-05
6	MSU 02009-77
7	MSU 02009-156
8	MSU 03028-10
9	MSU 03030-59
10	MSU 03034-15
11	MSU 03034-17
12	MSU 03287-71
13	MSU 02002-09
14	RIS 03064-51
15	Ayamurasaki
16	RIS 03065-06
17	RIS 03065-08
18	RIS 02069-44
19	IR Melati (Varietas Pembanding: Peka)
20	Cangkung (Varietas Pembanding: Agak Tahan)

### Lampiran 2. Analisis Ragam

Tabel 2. Anova Persentase Kerusakan Umbi 18 Klon Harapan Ubijalar di Laboratorium.

SK	db	JK	KT	F hitung
Perlakuan	19	335,14	17,64	6.05*
Galat	80	233,07	2,91	
Total	99	568,21	5,74	

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 3. Anova Jumlah Serangga 18 Klon Harapan Ubijalar di Laboratorium

SK	db	JK	KT	F hitung
Perlakuan	19	69,59	3,66	3.04*
Galat	80	96,41	1,21	
Total	99	166,00		

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf 5%

**Lampiran 2. Hasil Uji Duncan**

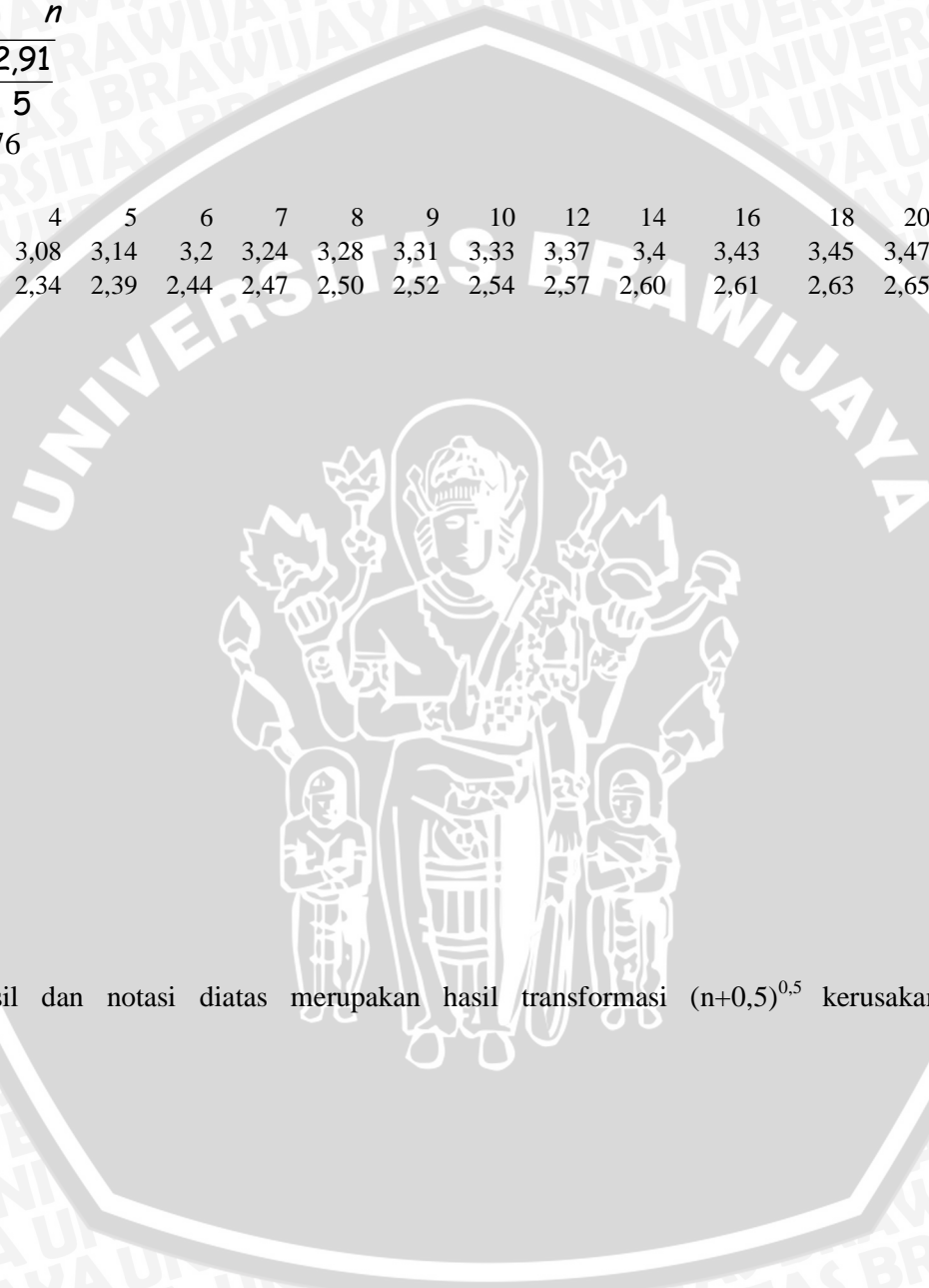
**1. Persentase Kerusakan Umbi 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.**

$$\begin{aligned}
 JNT &= JND \times \sqrt{\frac{KTGalat}{n}} \\
 &= JND \times \sqrt{\frac{2,91}{5}} \\
 &= JND \times 0,76
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
JND	2,83	2,98	3,08	3,14	3,2	3,24	3,28	3,31	3,33	3,37	3,4	3,43	3,45	3,47
JNT	2,15	2,26	2,34	2,39	2,44	2,47	2,50	2,52	2,54	2,57	2,60	2,61	2,63	2,65

RIS 03005-09	3,44	a
MSU 02009-77	5,29	ab
RIS 03065-08	5,37	abc
Canguang	5,39	abc
MSU 03028-10	5,41	abc
RIS 03063-05	5,51	abc
IR Melati	7,41	bcd
RIS 03023-07	7,80	cd
MSU 03287-71	8,85	d
MSU 03034-15	8,95	d
MSU 02002-09	9,01	d
RIS 03065-06	9,03	d
RIS 03064-51	9,03	d
RIS 02069-44	9,03	d
Ayamurasaki	9,03	d
MSU 03030-59	9,03	d
RIS 03019-70	9,05	d
RIS 03051-85	9,18	d
MSU 02009-156	9,20	d

Keterangan: Hasil dan notasi diatas merupakan hasil transformasi  $(n+0,5)^{0,5}$  kerusakan umbi.



**2. Jumlah serangga 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) pada percobaan evaluasi sifat ketahanan di laboratorium. Malang, 2007.**

$$\begin{aligned}
 JNT &= JND \times \sqrt{\frac{KTGalat}{n}} \\
 &= JND \times \sqrt{\frac{1,21}{5}} \\
 &= JND \times 0,49
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
JND	2,83	2,98	3,08	3,14	3,2	3,24	3,28	3,31	3,33	3,37	3,4	3,43	3,45	3,47
JNT	1,38	1,46	1,51	1,54	1,57	1,59	1,61	1,62	1,63	1,65	1,67	1,68	1,69	1,70
RIS 03005-09	1,56	a												
RIS 03063-05	2,46	ab												
MSU 02009-156	2,72	ab												
RIS 03023-07	2,73	ab												
MSU 03287-71	2,89	abc												
RIS 03019-70	2,98	abcd												
MSU 02009-77	2,98	abcde												
MSU 03034-15	2,98	abcde												
MSU 03034-17	3,02	abcde												
Cangkung	3,09	abcde												
RIS 03051-85	3,09	abcde												
MSU 02002-09	3,25	abcde												
MSU 03028-10	3,42	abcde												
MSU 03030-59	3,94	bcde												
RIS 03064-51	4,01	cde												
RIS 02069-44	4,05	de												
IR Melati	4,14	de												
RIS 03065-08	4,15	e												
RIS 03065-06	4,26	e												
Ayamurasaki	4,41	e												

Keterangan: Hasil dan notasi diatas merupakan hasil transformasi  $(n+0,5)^{0,5}$  jumlah serangga



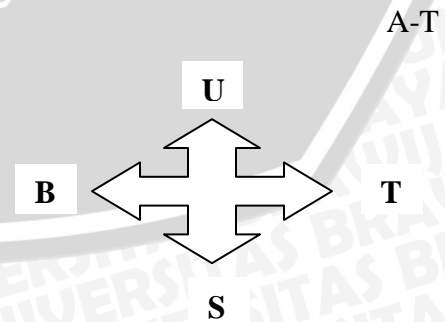
**Lampiran 3. Denah percobaan**

Gambar 5. Denah rancangan acak lengkap pada percobaan evaluasi sifat ketahanan 18 klon harapan ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) terhadap lanas (*Cylas formicarius* F.) di laboratorium. Malang, 2007.

G3	B5	A1	N2	J3
L1	M2	Q2	C3	S1
K3	E4	G5	L5	F2
P2	O1	M3	T1	R4
B1	T3	D4	F3	E3
O5	F1	K1	A4	T2
Q1	K2	N3	H3	F4
D3	N4	E2	P5	J1
I4	R3	H1	O2	A5
A2	I1	J4	I5	R2
T4	D5	C5	R4	L4
D2	S2	B3	B2	N1
I3	C1	I2	D1	S3
E1	Q4	S4	K5	M5
R5	P3	P1	O3	E5
H2	H5	L3	C4	A3
M1	J2	G2	L2	S5
P4	G4	M4	T5	G1
C2	R1	F5	Q3	B4
J5	K4	N5	H4	Q5

**KETERANGAN :**

1-5 = klon/varietas yang diuji  
 = jumlah ulangan




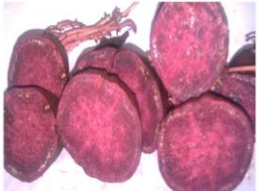









**Keterangan :**

- |                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| A. RIS 03005-09  | K. MSU 03034-17                     |
| B. RIS 03019-70  | L. MSU 03287-71                     |
| C. RIS 03023-07  | M. MSU 02002-09                     |
| D. RIS 03051-85  | N. RIS 03064-51                     |
| E. RIS 03063-05  | O. Ayamurasaki                      |
| F. MSU 02009-77  | P. RIS 03065-06                     |
| G. MSU 02009-156 | Q. RIS 03065-08                     |
| H. MSU 03028-10  | R. RIS 02069-44                     |
| I. MSU 03030-59  | S. IR Melati (Pemanding Peka)       |
| J. MSU 03034-15  | T. Cangkuang (Pemanding Agak Tahan) |




**Lampiran 4. Foto Hasil Percobaan Evaluasi Sifat Ketahanan 18 Klon Harapan Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.)Lam.) terhadap Hama Lanas (*Cylas formicarius* F.) di Laboratorium.**


NO.	GAMBAR	NO.	GAMBAR
1.	 <p>RIS 03005-09</p>	5.	 <p>RIS 03063-05</p>
2.	 <p>RIS 03019-70</p>	6.	 <p>MSU 02009-77</p>
3.	 <p>RIS 03023-07</p>	7.	 <p>MSU 02009-156</p>
4.	 <p>RIS 03051-85</p>	8.	 <p>MSU 03028-10</p>

NO.	GAMBAR
9.	 <p>MSUI 03030-59</p>

10.	 <p>MSU 03034-15</p>
-----	---


11.	 <p>MSU 03034-17</p>
-----	--





12.	 <p>MSU 03287-71</p>
-----	---

NO.	GAMBAR
13.	 <p>MSU 02002-09</p>

14.	 <p>MSU 03064-51</p>
-----	--

15.	 <p>AYAMURASAKI</p>
-----	--

16.	 <p>RIS 03065-06</p>
-----	--

NO.	GAMBAR	NO.	GAMBAR
17.	 <p>RIS 03065-08</p>	19.	 <p>IR MELATI</p>
18.	 <p>RIS 02069-44</p>	20.	 <p>CANGKUANG</p>

