

## RINGKASAN

**Sofa Marwata. 0110470053-49. KARAKTERISASI PLASMA NUTFAH JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) Dibawah bimbingan Dr. Ir. Kuswanto, MS dan Prof.(R) Drs. Rusim Mardjono, MS**

Tanaman jarak merupakan salah satu tanaman minyak nabati yang sudah tersebar di daerah tropis. Jenis tanaman jarak di dunia mencapai sekitar 175 jenis. Diantara jenis tanaman jarak tersebut yang memiliki potensi sebagai bahan baku biodiesel adalah biji jarak pagar. Keberhasilan program pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul sangat ditentukan oleh kekayaan sumber genetik yang tersedia. Sebelum melakukan usaha perbaikan varietas terlebih dahulu harus mengerjakan kegiatan-kegiatan yang menunjang pelestarian plasma nutfah. Pengelolaan plasma nutfah meliputi koleksi, konservasi, karakterisasi dan evaluasi. Koleksi merupakan langkah awal atau dasar setelah eksplorasi untuk menentukan variabilitas genetik yang dimiliki oleh suatu jenis tanaman. Langkah berikutnya adalah karakterisasi masing-masing koleksi untuk mengetahui sifat – sifat agronomi atau karakter–karakter penting.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi karakteristik dari aksesori-aksesori jarak pagar yang ada di kebun percobaan Asembagus - Balittas, Situbondo Jawa Timur. Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi data yang didokumentasikan secara detail dan lengkap dari setiap koleksi jarak pagar sehingga dapat dimanfaatkan oleh pemulia dan pengguna lainnya.

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Percobaan Asembagus - Balittas Situbondo Jawa Timur pada bulan Mei hingga November. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah karakterisasi morfologi tanaman jarak secara visual. metode karakterisasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pedoman deskriptor tanaman jarak (*Ricinus communis* L) dengan sedikit modifikasi yang direkomendasikan dari peneliti Balittas Malang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarak pagar yang berusia dua tahun yang merupakan hasil eksplorasi. Objek yang akan diamati adalah 51 nomor jarak pagar yang berasal dari Jawa Timur, NTB, NTT, dan Sulawesi Selatan dan telah ditanam di KP Asembagus, Situbondo, Jawa Timur. Jarak pagar ini mulai ditanam awal Januari 2006.

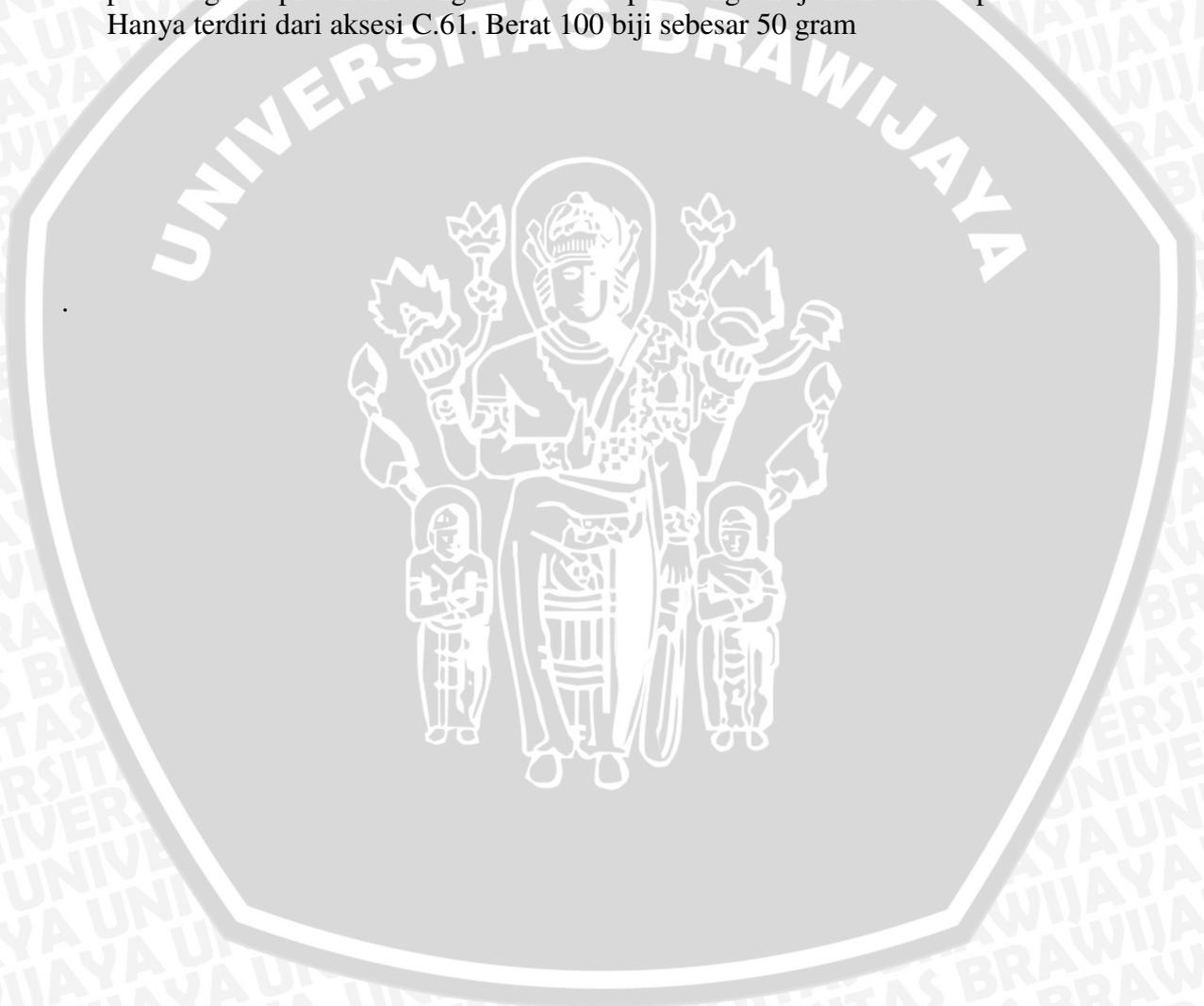
Karakter kualitatif dianalisa dengan menggunakan analisa *cluster* yang dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengelompokkan berdasarkan kemiripan sifat. Hasil pengukuran karakter kuantitatif diolah dengan menggunakan metode statistika menurut Crowder (1997)

Hasil dari penelitian antara lain :

1. Pengelompokan 51 aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas terbagi menjadi 4 kelompok .
2. Kelompok I dicirikan dengan aksesori jarak pagar berdaun hijau, tipe pembungaan protandri dengan susunan pembungaan jantan-betina. Kelompok I terdiri dari ; A.11,A. 44, A. 45, A. 47, A. 48, A. 54, A. 55, A. 66, A. 75, A. 103, A. 106, A. 110, A. 123, B. 6, B. 7, B.8, B. 13, B.15, B.17, B. 18, B.21, B. 27, B. 29, B.31, B.33, B.42, B.44, B.45, B.48, B.54, B.56, B.57, B.63, B. 67, B.70, B.77, B.83, B.99, C.14, C.19, C.21, C.28, C.46, C.47, C.61, C.68, C.72,

C.100, D.62, D.104. C.100 memiliki berat 100 biji terbesar dalam kelompok I dengan nilai 75 gram

3. Kelompok II dicirikan dengan aksesi yang berdaun Merah, tipe pembungaan protandri dengan susunan pembungaan jantan-betina. Kelompok II hanya terdiri dari aksesi nomor C.116. Berat 100 biji sebesar 69 gram
4. Kelompok III dicirikan dengan aksesi jarak pagar berdaun hijau, tipe pembungaan protogini dengan susunan pembungaan jantan-betina. Kelompok III terdiri dari 5 aksesi yaitu aksesi B.42, B.63, B.67, B.77, C.28. Berat 100 biji yang terbesar dimiliki oleh aksesi C.28 dengan berat 63 gr.
5. Kelompok IV dicirikan dengan aksesi jarak pagar berdaun hijau, tipe pembungaan protandri dengan susunan pembungaan jantan-hermaphrodit. Hanya terdiri dari aksesi C.61. Berat 100 biji sebesar 50 gram



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah dan segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian dengan judul “ **Karakterisasi Plasma Nutfah Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) di Kebun Percobaan Asembagus - Balittas Situbondo** “. Penelitian ini dilakukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian strata I.

Dengan selesainya penulisan usulan penelitian ini penulis menyampaikan terima kasih kepada : Dr. Ir. Kuswanto, MS selaku Pembimbing pertama, Prof. (R) Drs. Rusim Mardjono, MS selaku pembimbing pendamping.

Pengharagaan yang tulus disampaikan pada segenap staf dan karyawan di Kebun Percobaan Balittas- Asembagus Situbondo, atas dukungannya selama penelitian. Serta penulis ucapkan terimakasih pada bapak, ibu dan saudaraku yang telah memberikan dukungan moril dan materiil demi lancarnya penulisan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu saran dan kritik sangat diharapkan dari para pembaca. Akhir kata penulis berharap agar usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Mei 2008

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bondowoso, pada tanggal 30 Mei 1983 dan merupakan putri pertama dari tiga bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Suparman, SH dan seorang ibu yang bernama Nurul Aini. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SDN Blindungan 3 Bondowoso ( 1989-1995 ), kemudian melanjutkan ke SLTPN I Bondowoso ( 1995-1998), dan meneruskan ke SMUN 2 Bondowoso (1998-2001) yang kemudian melanjutkan studi di Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, jurusan Budidaya Pertanian, program studi Pemuliaan Tanaman melalui UMPTN

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis aktif dalam kegiatan UKM FORSIKA, Cendekia Foundation dan LSM Griya Baca



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Manfaat .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Morfologi Jarak Pagar .....	3
2.2 Syarat Tumbuh Jarak Pagar .....	6
2.3 Plasma Nutfah Tanaman Jarak Pagar .....	6
2.4 Pemuliaan Jarak Pagar .....	8
2.5 Analisa Cluster .....	11
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Alat dan Bahan	
3.2.1 Alat .....	13
3.2.2 Bahan .....	14
3.3 Metode dan Pelaksanaan Penelitian	
3.3.1 Metode .....	14
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4 Analisa Data .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	
4.1. Hasil	
4.1.1 Hasil Karakterisasi Morfologi Kualitatif .....	19
4.1.2 Hasil Karakterisasi Morfologi Kuantitatif .....	19
4.2 Pembahasan .....	32
<b>V. KESIMPULAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40
<b>LAMPIRAN</b> .....	43

## DAFTAR TABEL

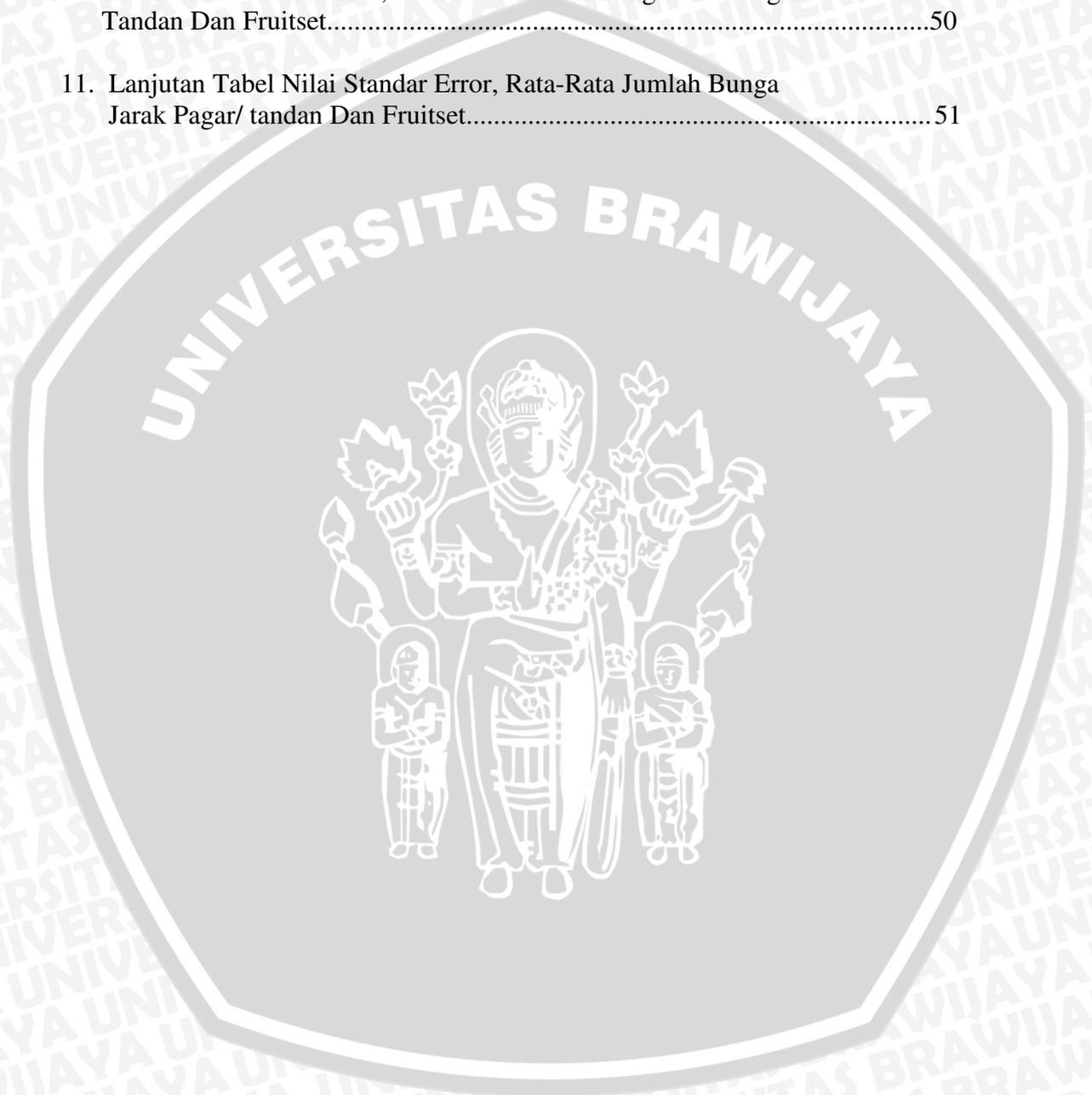
Nomor	Teks	Halaman
1.	Daftar Aksesori Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	14
2.	Tabel 2. Deskripsi 4 Kelompok Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus Balittas.....	22
3	Tabel 3. Ukuran Buah dan Produksi Biji Jarak Pagar dari 51 Aksesori.....	29
4.	Lanjutan Tabel 3. Tabel Ukuran Buah dan Produksi Biji Jarak Pagar dari 51 Aksesori.....	30
5.	Lanjutan Tabel 3. Tabel Ukuran Buah dan Produksi Biji Jarak Pagar dari 51 Aksesori.....	31

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif Morfologi Batang, Bunga, Buah dan Biji 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Balittas- Asembagus.....	43
2.	Lanjutan Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif Morfologi Batang, Bunga, Buah dan Biji 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Balittas- Asembagus.....	44
3.	Lanjutan Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif Morfologi Batang, Bunga, Buah dan Biji 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Balittas- Asembagus.....	45
4.	Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif Morfologi Daun 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus- Balittas.....	46
5.	Lanjutan Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif Morfologi Daun 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus- Balittas.....	47
6.	Hasil Karakterisasi Kuantitatif Morfologi Batang 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus – Balittas.....	48
7.	Lanjutan Hasil Karakterisasi kuantitatif Morfologi Batang 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas.....	49

8. Lanjutan Hasil Karakterisasi kuantitatif Morfologi Batang 51 Akses Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas.....49

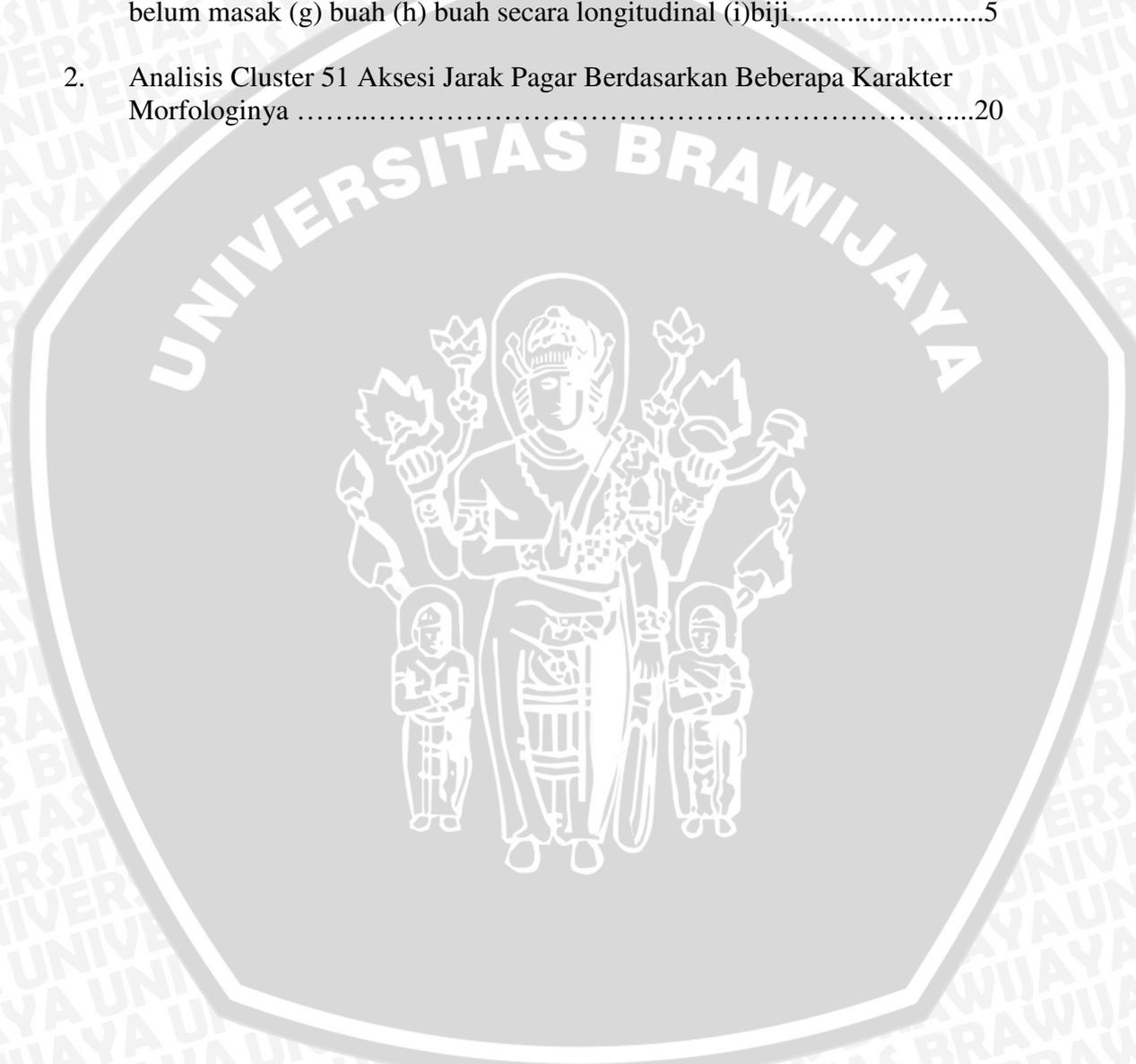
9. Tabel Nilai Standar Error, Rata-Rata Jumlah Bunga Jarak Pagar/ Tandan Dan Fruitset.....50

11. Lanjutan Tabel Nilai Standar Error, Rata-Rata Jumlah Bunga Jarak Pagar/ tandan Dan Fruitset..... 51



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Morfologi Jarak pagar ( <i>J. curcas</i> ) (a) Cabang yang berbunga (b) Batang (c) Tulang daun (d) Putik bunga (e) benangsari (f) potongan buah yang belum masak (g) buah (h) buah secara longitudinal (i) biji.....	5
2.	Analisis Cluster 51 Aksesi Jarak Pagar Berdasarkan Beberapa Karakter Morfologinya .....	20



## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tanaman jarak pagar merupakan salah satu tanaman minyak nabati yang sudah tersebar di daerah tropis. Jenis tanaman jarak di dunia mencapai sekitar 175 jenis, tetapi yang dikenal di Indonesia sekitar 5 jenis, yaitu jarak bali (*Jatropha podagrica*), jarak ulung (*Jatropha gossypifolia* L.), jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), *Jatropha multifida*, *Jatropha integerrima* Jacq (Sudrajat, 2006). Diantara jenis tanaman jarak tersebut yang memiliki potensi sebagai bahan baku biodiesel adalah biji jarak pagar. Tanaman ini telah lama dikenal masyarakat di berbagai daerah di Indonesia, yaitu sejak diperkenalkan oleh bangsa Jepang. Pada waktu itu, masyarakat diperintahkan untuk menanam jarak pagar sebagai pagar pekarangan.

Krisis BBM yang melanda Indonesia pada tahun 2005, membuka peluang pemanfaatan minyak jarak pagar sebagai energi alternatif sehingga jarak pagar dijadikan proyek nasional. Kusumaatmadja, 2006 (dalam Sudrajat, 2006) menyatakan bahwa, sudah menjadi tekad pemerintah untuk mengembangkan minyak jarak pagar menjadi biodiesel, biokerosin dan biominyak bakar.

Jarak pagar merupakan komoditas baru, pengembangan biodiesel di Indonesia tentu saja akan banyak menghadapi masalah. Masalah paling penting dalam pengembangan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L) adalah belum tersedianya varietas unggul. Keberhasilan program pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul sangat ditentukan oleh kekayaan sumber genetik yang tersedia. Bahan dengan keragaman genetik yang luas dapat diperoleh melalui introduksi, eksplorasi, maupun hibridisasi.

Eksplorasi jarak pagar yang dilaksanakan oleh Puslitbang Perkebunan pada tahun 2005 berhasil mengkoleksi 421 aksesori plasma nutfah yang berasal dari Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan (Sudarmo, Heliyanto dan Sudarmadji, 2005). Menurut Hawkes (1980), sebelum melakukan usaha perbaikan varietas terlebih dahulu harus mengerjakan kegiatan-

kegiatan yang menunjang yaitu pelestarian plasma nutfah. Pengelolaan plasma nutfah meliputi koleksi, konservasi, karakterisasi dan evaluasi. Koleksi merupakan langkah awal atau dasar setelah eksplorasi untuk menentukan variabilitas genetik yang dimiliki oleh suatu jenis tanaman. Langkah berikutnya adalah karakterisasi masing-masing koleksi untuk mengetahui sifat – sifat agronomi atau karakter-karakter penting. Kemudian dievaluasi mengenai daya hasil, kualitas dan daya adaptasi pada beberapa lingkungan, dan lain – lain. Jadi, karakterisasi dan evaluasi sebagai langkah awal pemuliaan sangat diperlukan agar dapat dimanfaatkan sebagai program pemuliaan tanaman.

### **1.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan karakterisasi aksesori – aksesori jarak pagar yang ada di kebun percobaan Asembagus - Balittas, Situbondo Jawa Timur.

### **1.2 Manfaat**

Informasi tentang karakterisasi yang telah didokumentasikan secara detail dan lengkap dari setiap aksesori plasma nutfah jarak pagar dapat dimanfaatkan oleh pemulia dan pengguna lainnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Morfologi Jarak Pagar

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L) termasuk famili *Euphorbiaceae*, satu famili dengan karet dan ubi kayu. Dengan genus *Jatropha* (Prihandana dan Hendroko, 2006). Tanaman jarak pagar berupa perdu dengan tinggi 1–7 m, bercabang tidak teratur. Batangnya berkayu, silindris, dan bila terluka mengeluarkan getah. Bagian–bagian tanaman jarak pagar adalah sebagai berikut :

#### 1. Daun

Daun tanaman jarak pagar adalah daun tunggal dan bersudut 3 atau 5. Daun tersebar di sepanjang batang. Daunnya lebar dan berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang 5 – 15 cm. Helai daunnya bertoreh, berlekuk, dan ujungnya meruncing (Hambali et al., 2006).

Tulang daun menjari dengan jumlah 5 – 7 tulang daun utama. Daunnya dihubungkan dengan tangkai daun. Panjang tangkai daun antara 4 – 15 cm. Permukaan atas dan bawah daun berwarna hijau dengan bagian bawah lebih pucat dibanding permukaan atas (Hambali *et al.*, 2006). Permukaan daun bertekstur halus dan agak lengket. Bagian luar dari daun terpotong seperti gigi gergaji, pada bagian ujung tajam (Cholid, 2006)

#### 2. Bunga

Bunga berwarna kuning kehijauan, berupa bunga majemuk berbentuk malai. Berumah satu dan bunga uniseksual. Kadang-kadang, ditemukan bunga hermaprodit (Hasnam, 2006 ; Hambali dan Prihandana, 2006).

Bunga mempunyai 5 kelopak berbentuk bulat telur dengan panjang kurang lebih 4 mm. Benang sari mengumpul pada pangkal dan berwarna kuning. Tangkai putik pendek berwarna hijau dan kepala putik melengkung keluar berwarna kuning. Bunganya mempunyai 5 mahkota berwarna keunguan (Hambali, 2006). Bunga memiliki 5 sepal dan 5 petala yang berwarna hijau kekuningan atau coklat kekuningan (Hasnam, 2006). Menurut Hartati (2007) adakalanya tipe

pembungaan jarak pagar bersifat protandri atau protagini. Protandri adalah kondisi bunga di mana tepung sari sudah masak, namun kepala putik belum reseptif. Protagini adalah kondisi bunga di mana kepala putik sudah reseptif namun tepung sari belum masak (Ashari, 1998).

Menurut Prihandana (2006) jumlah bunga betina 4 – 5 kali lebih banyak daripada bunga jantan. Setiap tandan terdapat lebih dari 15 bunga (Hambali, 2006). Berdasarkan penelitian Hasnam (2006) jarak pagar biasanya terdiri atas 100 bunga atau lebih, presentase bunga betina 5 – 10 %. Bunga betina lebih besar dari bunga jantan terdiri atas ovari (bakal buah) yang beruang lima (*5 locule*) yang masing-masing berisi satu bakal biji. Prihandana (2006) mengemukakan bahwa bunga betina tersusun dalam rangkaian berbentuk cawan yang muncul di ujung batang atau ketiak daun sebagai bunga terminal. Proses perkawinan dilakukan oleh serangga (ngengat dan kupu – kupu)

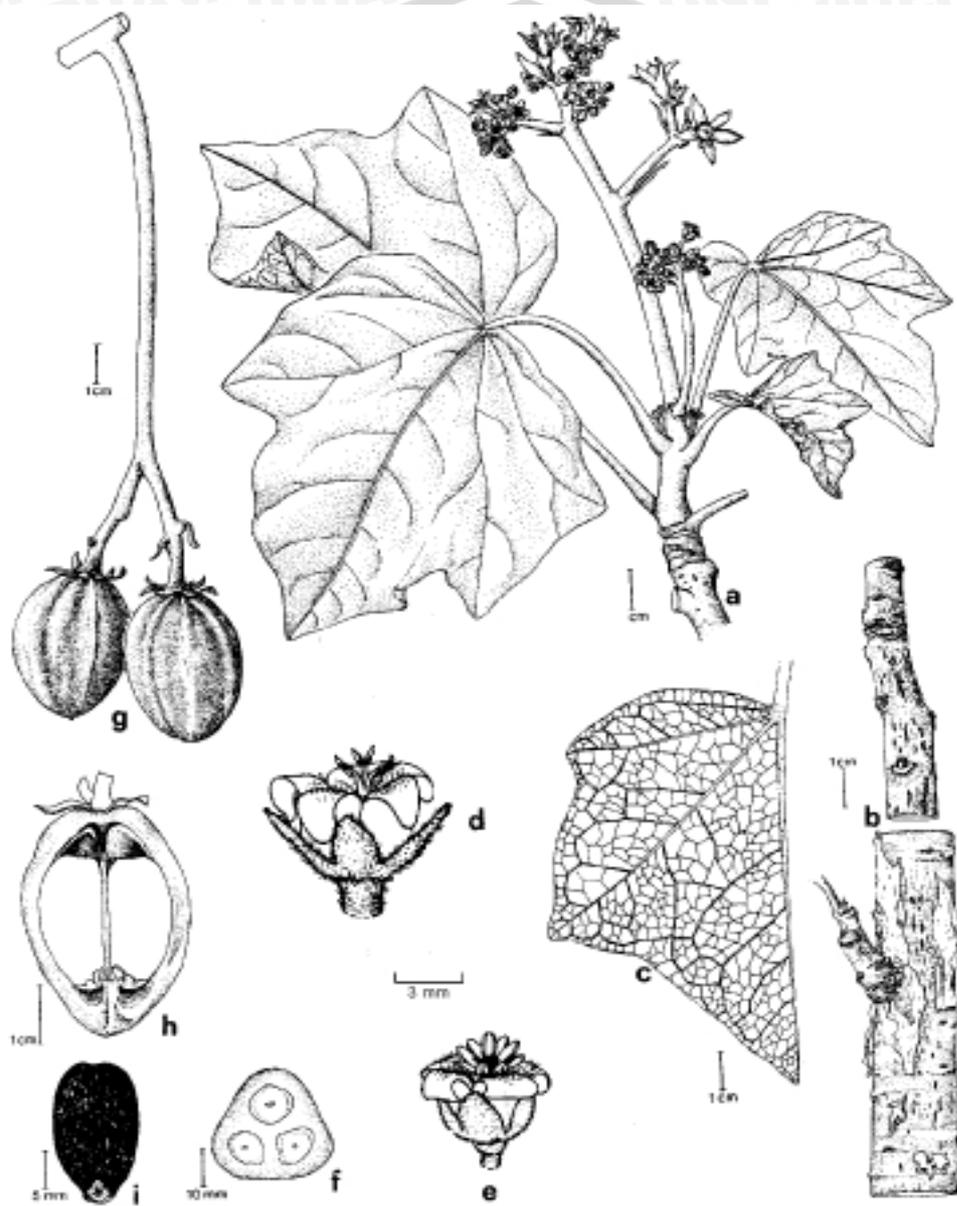
### 3. Buah

Buah tanaman jarak pagar berupa buah kotak berbentuk bulat telur dengan diameter 2- 4 cm (Prihandana, 2006) panjang buah 2 cm dengan ketebalan sekitar 1 cm (Hambali, 2006). Buah berwarna hijau ketika muda, sedikit berdaging (Hasnam, 2006) serta kuning atau kehitaman ketika masak. Buah jarak terbagi menjadi 3 ruang, masing – masing ruang berisi satu biji sehingga dalam setiap buah terdapat 3 biji. Biji berbentuk bulat lonjong dan berwarna cokelat kehitaman. Biji inilah yang banyak mengandung minyak dengan rendeman sekitar 35 – 45 % dan beracun (Hambali *et al.*, 2006).

Pembentukan buah membutuhkan waktu selama 90 hari dari pembungaan sampai matang (Prihandana, 2006), 40-50 hari setelah pembungaan (Hasnam, 2006). Bunga *J. curcas* matang tidak serentak. Di satu rangkaian akan terdapat bunga, buah muda, serta buah yang sudah kering. Buah jarak pagar terbagi menjadi tiga ruang.

Panen pertama bisa dilakukan pada saat tanaman sudah berumur 6 – 8 bulan setelah tanam dengan produktivitas 0,5 – 1,0 ton biji kering per hektar per

tahun. Selanjutnya akan meningkat secara bertahap dan akan stabil sekitar 5 ton pada tahun kelima setelah tanam (Prihandana, 2006).



Gambar 1. Morfologi Jarak pagar (*J. curcas*) (a) Cabang yang berbunga (b) Batang (c) Tulang daun (d) Putik bunga (e) benangsari (f) potongan buah yang belum masak (g) buah (h) buah secara longitudinal (i) biji (Heller, Engles dan Hammer,1996)

## 2.2 Syarat Tumbuh Jarak Pagar

Jarak pagar tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian sekitar 500 m dpl. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman jarak pagar adalah 625 mm/ tahun. Namun, tanaman ini dapat tumbuh pada daerah dengan curah hujan antara 300 – 2.380 mm/ tahun (Hambali *et al.*, 2006).

Kisaran suhu yang sesuai untuk bertanam jarak adalah 20–26°C. Pada daerah dengan suhu terlalu tinggi (diatas 35°C) atau terlalu rendah (di bawah 15°C) akan menghambat pertumbuhan serta mengurangi kadar minyak dalam biji dan mengubah komposisinya.

Tanaman jarak pagar mempunyai sistem perakaran yang mampu menahan air dan tanah sehingga tahan terhadap kekeringan serta berfungsi sebagai tanaman penahan erosi. Jarak pagar dapat tumbuh pada berbagai ragam tekstur dan jenis tanah, baik tanah berbatu, tanah berpasir, maupun tanah berlempung atau tanah liat. Di samping itu, jarak pagar juga dapat beradaptasi pada tanah yang kurang subur atau tanah bergaram, memiliki drainase baik, tidak tergenang, dan pH tanah 5,0 – 6,5. (Hambali *et al.*, 2006).

## 2.3 Plasma Nutfah Tanaman Jarak Pagar

Keragaman genetik plasma nutfah merupakan salah satu komponen dasar dalam sistem produksi pertanian, yang merupakan sumber dari sifat – sifat penting untuk perbaikan varietas. Untuk mengetahui seberapa besar ragam genetik plasma nutfah yang dimiliki perlu dipelajari sifat- sifatnya terutama sifat yang dapat membedakan satu dengan yang lainnya. Agar keragaman plasma nutfah dapat dimanfaatkan dalam program perbaikan varietas, maka potensi sifat – sifat yang dimiliki harus diketahui (Bermawie, 2003).

Plasma nutfah adalah sumber sifat–sifat genetik yang terpendam dalam suatu spesies yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki genotip–genotip sehingga mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi (Bermawie, 2003).

Daerah asal jarak pagar masih diperdebatkan, diperkirakan jarak pagar (*J. curcas* L) berasal dari kawasan Amerika Tengah, khususnya kepulauan Cape

Verde (Afrika) ke berbagai negara lainnya di Afrika dan Asia. Penyebaran jarak pagar ke Malaka oleh pelaut Portugis baru terjadi setelah Belanda berkuasa di Nusantara (berarti setelah 1700-an) dan di Phillipina diperkirakan sebelum tahun 1750 (Heller, 1996). Sedangkan di Indonesia tidak ada catatan yang pasti kapan jarak pagar ini mulai dimasukkan ke wilayah nusantara. Tetapi dapat diperkirakan waktunya yaitu bersamaan waktunya dengan Malaysia. Jarak pagar merupakan tanaman yang dapat ditemukan di berbagai tempat di Indonesia, umumnya terdapat di pagar-pagar atau sepanjang tepi jalan di pedesaan (Heyne 1950, dalam Allorerung *et al.*, 2006).

Konservasi jarak pagar dilakukan oleh tiga lembaga, CATIE di Costa Rica dengan tiga provenan (populasi sumber), CNSF di Burkina Faso memiliki 12 provenan dan INIDA di kepulauan Cape Verde dengan lima provenan. Jumlah provenan yang terbatas tidak cukup mewakili variasi genetik yang ada di dunia (Heller ;Engles dan Hammer, 1996).

*Jatropha* L termasuk famili *Euphorbiaceae*, di mana genus *Jatropha* memiliki 175 spesies; dari jumlah ini lima spesies sudah ada di Indonesia, yaitu *J. curcas* L dan *J. gossypifolia* yang sudah digunakan sebagai tanaman obat sedangkan *J. integerrima* Jacq, *J. multifida* dan *J. podagrica* Hook digunakan sebagai tanaman hias. *J. curcas* L menarik minat para ilmuwan di dunia karena sifat minyaknya yang dapat digunakan untuk substitusi minyak diesel (solar).

Hasnam (2006) mengemukakan bahwa sebagian besar genus ini mempunyai jumlah kromosom  $2n=44$ , *J. curcas* sendiri terbagi dalam dua kelompok  $2n=22$  dan  $2n=24$ . Studi kariologi *Jatropha* di Thailand menunjukkan bahwa kelima spesies tersebut menunjukkan perbedaan konfigurasi kromosom pada tahap meiosis. *J. curcas* L dan *J. multifida* menunjukkan konfigurasi 7 bivalen berbentuk cincin + 4 bivalen berbentuk batang; sedangkan *J. integerrima* Jacq dan *J. podagrica* menunjukkan konfigurasi berbentuk (6+5) dan (8+3) untuk bivalen cincin + 4 bivalen berbentuk batang; sedangkan kromosom *J. gossypifolia* terbagi rata 11:11. Berdasarkan konfigurasi kromosom dan bentuk morfologi *J. curcas*, *J. multifida* dan *J. gossypifolia* kelihatannya berkerabat erat. Akan tetapi analisis phenogram oleh Dehgan dan Schutman (1994) dalam

Hasnam (2006) menunjukkan bahwa ketiga spesies berada dalam kelompok yang berbeda pada sub genus *Jatropha* dan sub genus *Curcas*. Tingkat ploidi yang sama ( $2n=22$ ) diduga tidak akan menghambat persilangan antar spesies dalam upaya perbaikan varietas jarak pagar (Hasnam, 2006).

Setelah diintroduksi ke Asia Tenggara pada abad ke 17-18 oleh pelaut-pelaut portugis, variasi di Indonesia hanya disebabkan oleh perbedaan wilayah yang melahirkan ekotipe-ekotipe baru. Dari eksplorasi yang dilakukan oleh Puslitbangbun di Sumatera Barat, Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan ditemukan variasi morfologi, diantaranya: kulit batang yang berwarna keperakan atau hijau kecoklatan, warna daun hijau muda atau hijau tua, pucuk daun dan tangkai daun berwarna kemerahan atau kehijauan, bentuk buah ada yang berbentuk agak elips atau bulat, dan jumlah biji dalam buah memiliki satu hingga empat biji (Hasnam, 2006).

Penanaman jarak pagar mempunyai dua tujuan utama yaitu, sebagai benih atau dimanfaatkan minyaknya. Kontribusi perbedaan morfologi di atas terhadap produktivitas dan kandungan minyak tentu ada, hanya belum diketahui besarnya (Hasnam,2006). Menurut Sumanto (2006) dalam Adikadarsih dan Hartono (2006) menyatakan bahwa tingkat kemasakan jarak pagar mempengaruhi kandungan minyak. Tolak ukur yang bisa digunakan dalam penentuan kemasakan jarak pagar adalah persentase warna buah dalam satu tandan. Ferry (2006) mengemukakan bahwa produksi pada tanaman jarak dapat diperkirakan dengan melihat potensinya, meliputi ; jumlah cabang terminal, jumlah tandan buah, jumlah buah pada tandan, jumlah biji per kilogram.

#### **2.4 Pemuliaan Jarak Pagar**

Hal penting yang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum diadakan perbaikan varietas adalah : eksplorasi, koleksi, karakterisasi, evaluasi dan konservasi plasma nutfah baik pada koleksi yang sudah ada maupun spesies liar.

## 1. Koleksi

Koleksi merupakan upaya untuk menghindari lenyapnya jenis – jenis plasma nutah yang telah ada. Djatiwalujo (1985) menyebutkan bahwa koleksi dalam pemuliaan tanaman merupakan upaya untuk mengumpulkan sebanyak mungkin jenis-jenis tanaman yang sudah ada atau tanaman liar yang memiliki hubungan famili dengan tanaman budidaya yang akan digunakan untuk peningkatan ragam genetik dalam usaha pemuliaan tanaman. Peran plasma nutfah sangat penting karena merupakan sumber sifat-sifat genetik yang terpendam dalam satu spesies yang dapat digunakan untuk memperbaiki genotip-genotip sehingga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

Dalam koleksi plasma nutfah perlu diadakan perekaman data untuk setiap nomor dalam satu lembar data koleksi. Setelah ada data rekam, spesimennya dilestarikan dengan cara menanamnya di kebun koleksi dan kebun bibit, koleksi biji dan organ vegetatif dalam penyimpanan dingin, dan koleksi meristem dan serbuk sari (Bermawie, 2003).

## 2. Karakterisasi plasma nutfah

Karakterisasi plasma nutfah adalah kegiatan untuk mengetahui ciri – ciri populasi plasma nutfah atau dapat diartikan sabagai kegiatan untuk mengenali ciri – ciri populasi plasma nutfah atau dapat diartikan sebagai kegiatan untuk mengenali ciri- ciri suatu genotip di dalam koleksi plasma nutfah (Rao dan Relay, 1994). Karakterisasi dilakukan pada sifat – sifat mudah terdeteksi dan memiliki nilai pewarisan yang tinggi. Karakterisasi bertujuan untuk megetahui sebanyak-banyaknya informasi yang terdapat pada setiap genotip dari koleksi plasma nutfah yang dimiliki sehingga kegiatan yang akan diambil dalam perakitan klon baru lebih terarah dan pasti.

Karakterisasi dalam konteks plasma nutfah adalah deskripsi material genetik yang meliputi semua informasi yang berhubungan dengan suatu koleksi (aksesi). Karakterisasi merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan data sifat atau karakter morfologi agronomis (deskripsi morfologi dasar) dari aksesori plasma nutfah yang bertujuan untuk membedakan fenotip dari setiap aksesori dengan cepat

dan mudah, menduga seberapa besar keragaman genetik yang dimiliki atau menentukan berapa jumlah aksesori yang sebenarnya atau mengurangi duplikasi, sehingga dapat mengurangi biaya pemeliharaan koleksi (Bermawie, 2003).

### 3. Evaluasi

Menurut Baihaki, Herawati dan Kurniawan (1999) kegiatan evaluasi merupakan aspek penelitian dari seluruh rangkaian proses kegiatan perplasmanutufahan. Suatu koleksi belum dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku persilangan sebelum sifat – sifat yang ada padanya diketahui secara menyeluruh. Oleh karena itu setiap koleksi yang ada dipelajari sifat – sifat biologi dan agronominya, dan hasilnya direkam dalam lembar data koleksi yang bersangkutan.

### 4. Konservasi Plasma Nutfah

Menurut Baihaki *et al* (1999) konservasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

- a. In situ yaitu konservasi yang bersifat pasif karena hanya menggunakan tempat tumbuh alamiah suatu jenis. Dengan demikian jenis-jenis plasma nutfah tersebut diberi kesempatan untuk berkembang dan bertahan dalam keadaan lingkungan alam dan habitatnya yang asli tanpa adanya campur tangan manusia.
- b. Ex situ yaitu konservasi yang bersifat aktif karena memindahkan suatu jenis ke dalam suatu lingkungan atau tempat pemeliharaan baru, dalam kaitan ini keanekaragaman plasma nutfah dapat dipertahankan dalam bentuk biji, kultur jaringan/ meristem, serbuk sari atau organ vegetatif tanaman.

### 5. Seleksi Massa

Jarak pagar (*J. curcas* L.) merupakan tanaman menyerbuk silang. Seleksi massa akan menjadi metode yang paling sederhana (Heller *et al.*, 1996). Dalam tanaman ini tanaman yang menyimpang dibuang. Benih yang sudah cukup seragam ditanam secara terpisah dan diisolasi agar tidak mudah terjadi persarian

bebas. Apabila masih terdapat beberapa individu tanaman yang menyimpang dapat dibuang (seleksi negatif).

Benih yang berasal dari tanaman yang sudah terseleksi tadi digunakan sebagai sumber benih dan dapat pula sebagai sumber genetik dalam proses pemuliaan selanjutnya. Dengan pengawasan dan seleksi yang ketat dua sampai tiga generasi telah cukup dan dapat digunakan sebagai sumber benih (Mardjono, 2006).

## 6. Hibridisasi

Untuk pengembangan jarak hibrida diperlukan seleksi galur murni untuk mendapatkan galur murni. Persilangan pada jarak diarahkan untuk memperoleh hibrida  $F_1$ , karena pada tanaman menyerbuk silang hibrida  $F_1$  terjadi adanya heterosis. Heterosis diperlukan karena hasil hibrida lebih tinggi daripada kedua tetuanya. Misalnya Zimmerman dan Van Horn, 1953 (*dalam* Mardjono, 2006) melaporkan bahwa dari 22 hibrida hasil persilangan tunggal menghasilkan biji jarak 87- 132% lebih tinggi daripada dua terbaiknya.

Pengembangan hibrida dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu; dengan persilangan tunggal (*single cross hybrid*), persilangan ganda (*Double cross hybrid*), hibrida dengan karakter baru, hibrida dengan karakter khusus (Weis, 1971 *dalam* Mardjono 2006).

### 2.5 Analisis Cluster

Analisis gerombol (*cluster*) merupakan suatu metode dalam analisis peubah ganda yang bertujuan untuk mengelompokkan  $n$  satuan pengamatan ke dalam  $k$  gerombol dengan ( $k < n$ ) berdasar  $p$  peubah, sehingga unit-unit pengamatan dalam satu kelompok mempunyai ciri-ciri yang lebih homogen dibandingkan unit pengamatan dalam kelompok lain (Mattjik, 2002). Tujuan utama analisa cluster adalah mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan kesamaan karakteristik diantara obyek-obyek tersebut. Sehingga obyek-obyek yang berada dalam satu cluster akan mempunyai kemiripan satu dengan yang lain (Santoso, 2002).



### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas Situbondo Jawa Timur pada bulan Juli hingga November 2007.

Luas Lahan plasma nutfah jarak pagar Kebun Percobaan Asembagus adalah 2,5 hektar. Secara geografis posisi Kebun Percobaan Asembagus Situbondo terletak pada garis lintang  $7^{\circ} 39' 43, 8''$  LS dan garis bujur  $114^{\circ} 12' 1''$  BT. Bentuk topografi datar dengan elevasi 5-7 m dpl. Jenis tanah adalah regosol dan tekstur tanah pasir berdebu. Kedalaman air tanah yang dimiliki adalah 9–17 m. Curah hujan di Asembagus sangat rendah yaitu antara 500- 1000 mm/tahun dengan sebaran hujan 3-4 bulan yaitu, berkisar antara bulan januari hingga April.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ;

- a) Alat tulis digunakan untuk mencatat hasil pengamatan
- b) Lup digunakan untuk memudahkan penghitungan jumlah bunga pada tandan
- c) Kamera digunakan untuk pengambilan foto daun, bunga dan buah
- d) Penggaris dan tali digunakan untuk mengukur panjang diameter batang dan tinggi tanaman.
- e) *Descriptor characterization* digunakan sebagai alat bantu identifikasi tanaman jarak pagar yaitu, daftar isian deskriptor yang dimodifikasi dari Sudarmo *et al.*,(2006) dan deskriptor untuk jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) (Puslitbangbun, 2005).
- f) Timbangan digital digunakan untuk menghitung berat 100 biji (g).
- g) Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter buah secara vertikal dan horisontal.

### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarak pagar berusia satu tahun yang merupakan hasil eksplorasi. Objek yang akan diamati adalah 51 nomor jarak pagar yang berasal dari Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan. Pada bulan Desember 2005 masing-masing aksesori ditanam sebanyak 10 tanaman dalam 1 barisan dengan jarak tanam dalam barisan 2 meter dan jarak tanam antar aksesori 2 meter. Kemudian diberi label sesuai dengan daerah asalnya.

Tabel 1. Daftar aksesori yang digunakan dalam penelitian

NO	Kode	Asal daerah	Jumlah Aksesori	Nomor aksesori
1.	A	Jawa Timur	13	11, 44, 45, 47, 48, 54, 55, 66, 75, 103, 106, 110, 123.
2.	B	Nusa Tenggara Timur	25	6, 7, 8, 13, 15, 17, 18, 21, 27, 29, 31, 33, 42, 44, 45, 48, 54, 58, 56, 57, 63, 67, 70, 77, 83, 99
3.	C	Nusa Tenggara Barat	11	14, 19, 21, 28, 46, 47, 61, 68, 72, 100, 116
4.	D	Sulawesi Selatan	2	62, 104

## 3.3 Metode dan Pelaksanaan Penelitian

### 3.3.1 Metode

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah karakterisasi morfologi tanaman jarak pagar secara visual. Saat ini standardisasi metode karakterisasi untuk plasma nutfah jarak pagar (*J. curcas* L) belum ada. Jadi, metode karakterisasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pedoman deskriptor tanaman jarak (*Ricinus communis* L) (Anonymous, 2005) dengan beberapa modifikasi yang direkomendasikan dari peneliti Balittas Malang.

### 3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

- Pengamatan Karakterisasi Morfologi Kualitatif

Metode pengamatan ini dilakukan secara visual. *Descriptor characterization* dari jarak kepyar digunakan sebagai panduan untuk pengamatan karakter kualitatif. Hal ini dikarenakan Jarak Pagar belum memiliki *Descriptor List*. Dalam pengamatan ini terdapat 17 karakter kualitatif yang diamati diantaranya, yaitu :

1. Daun

Daun yang diamati dalam pengamatan ini adalah daun yang berada di posisi ke-5 dari daun termuda, karena diasumsikan tidak ada pengaruh dari lingkungan. Karakter kualitatif daun yang diamati, yaitu :

- warna daun normal dan daun muda
- bentuk daun
- tulang daun
- warna tulang daun
- permukaan daun
- sudut daun pada batang
- warna tangkai daun
- lapisan lilin tangkai daun.

2. Batang

Karakter kualitatif batang yang diamati, yaitu : warna batang, lapisan lilin pada batang.

3. Bunga

Karakter kualitatif bunga yang diamati, yaitu : warna kelopak bunga betina, warna pollen.

4. Buah

Karakter kualitatif buah yang diamati, yaitu : warna buah muda dan bentuk buahnya.

5. Biji

Karakter kualitatif biji yang diamati, yaitu : warna dasar biji.

## b. Pengamatan Karakterisasi Morfologi Kuantitatif

Metode pengamatan ini dilakukan dengan mengukur atau menghitung karakter-karakter morfologis yang sudah ditentukan. Pelaksanaan dari penelitian ini, meliputi ;

### 1. Pengamatan Bunga, Buah dan Biji

Bunga jarak pagar tumbuh tidak serempak. Sehingga pengamatan yang dilakukan sejak kondisi tandan primodia. Dalam pengamatan bunga ada beberapa tahapan, yaitu :

#### a) Pemilihan dan penomoran tandan terpilih

Jumlah sampel dari setiap aksesori adalah 4 tandan. Tandan terpilih adalah tandan sehat tidak berpenyakit dan tidak kering. Setelah pemilihan, langsung dilakukan pelabelan nomor tandan.

#### b) Pencatatan tanggal munculnya bunga betina dan jantan

Pengamatan bunga dilakukan setiap hari sehingga munculnya bunga pertama hingga menjadi buah dapat diamati.

#### c) Penghitungan dan pencatatan jumlah terbanyak bunga betina, jantan dan hermaphrodit.

#### d) Penghitungan jumlah buah jadi / tandan

#### e) Penghitungan jumlah biji/ buah

### 2. Pengukuran

Karakter-karakter morfologis yang diukur diantaranya, yaitu :

#### o Diameter batang ( cm)

Pengukuran diameter batang dilakukan pada batang utama tanaman jarak pagar dengan menggunakan jangka sorong.

#### o Diameter buah (mm) baik secara horisontal atau vertikal

Untuk pengukuran diameter buah dilakukan baik panjang horisontal maupun secara vertikal dengan menggunakan jangka sorong.

#### o Tinggi tanaman ( m)

Tinggi tanaman diukur mulai permukaan tanah hingga ujung tertinggi.

### 3. Penghitungan

- Jumlah cabang terminal

Cabang terminal adalah cabang tempat tumbuhnya bunga dan buah, pada cabang ini terdapat pucuk-pucuk daun. Jumlah cabang terminal sangat ditentukan oleh cabang primer dan cabang sekunder (Ferry, 2006). Jadi, percabangan yang dihitung dalam penelitian ini adalah percabangan dari cabang sekunder.

- Jumlah tandan, baik tandan bunga ataupun buah

Tandan buah jarak pagar terdapat pada cabang terminal. Dalam satu pohon terdiri dari tandan dengan buah yang masih kuning, buah yang masih hijau tapi besarnya sudah sempurna, buah masih hijau dengan ukuran buah masih kecil dan tandan bunga. Pertumbuhan bunga dan buah dalam jarak pagar tidak serempak jadi, penghitungan tandan meliputi semua jumlah tandan dalam satu pohon baik tandan bunga atau tandan yang sudah menjadi buah.

- Berat 100 biji

Berat 100 biji diperoleh dari biji jarak pagar setelah tiga kali panen dalam setiap aksesori yang diamati. Kemudian ditimbang dengan timbangan digital.

Dalam pengamatan sifat-sifat kuantitatif seperti diameter batang, tinggi tanaman, jumlah cabang terminal, jumlah tandan per pohon, dan ukuran buah menggunakan sampel sebanyak 5 tanaman pada setiap nomor tanaman yang akan diamati.

### 3.4 Analisis Data

Data kualitatif di analisis dengan menggunakan analisa *cluster*. Tujuan utama analisis cluster adalah mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan kesamaan karakteristik diantara obyek-obyek tersebut. Sehingga obyek-obyek yang berada dalam satu cluster akan mempunyai kemiripan satu dengan yang lain (Santoso, 2002).



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Hasil Karakterisasi Morfologi Kualitatif

Hasil karakterisasi morfologi 51 aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Balittas Asembagus dianalisa dengan menggunakan analisa cluster yang dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengelompokkan berdasarkan kemiripan sifat.

Hasil karakterisasi kualitatif dianalisa dengan *Hierarchical cluster analysis* melalui program SPSS. Metode pengelompokan menggunakan *average linkage*. Hasil analisa cluster menunjukkan bahwa 51 aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Balittas Asembagus terbagi menjadi empat kelompok (gambar 2). Kelompok I adalah 44 aksesori jarak pagar yang berdaun hijau yaitu, aksesori A.11,A. 44, A. 45, A. 47, A. 48, A. 54, A. 55, A. 66, A. 75, A. 103, A. 106, A. 110, A. 123, B. 6, B. 7, B.8, B. 13, B.15, B.17, B. 18, B21, B. 27, B. 29, B.31, B.33, B.44, B.45, B.48, B.54, B.56, B.57, B.70, B.83, B.99, C,14, C.19, C.21, C.46, C.47, C.68, C.72, C.100, D.62, D.104. Kelompok II adalah aksesori jarak pagar berdaun merah yang terdiri dari aksesori C.116. kelompok III adalah aksesori jarak pagar berdaun hijau dengan tipe pembungaan protagini yang terdiri dari aksesori B.42, B.63, B.67, B.77, C.28. Kemudian untuk kelompok IV adalah aksesori jarak pagar berdaun hijau dengan susunan bunganya jantan-hermaphrodit, yaitu aksesori C.61.



Gambar 2. Analisis Cluster 51 aksesii jarak pagar berdasarkan beberapa karakter morfologinya.

Berdasarkan pengamatan di lapang didapatkan informasi tentang karakter-karakter kualitatif 51 aksesii jarak pagar di kebun percobaan Asembagus – Balittas. Dari karakter kualitatif yang diamati, semuanya memiliki persamaan karakter yang meliputi bentuk daun, tepi daun, permukaan daun, sudut daun pada batang, warna batang, warna kelopak bunga betina, warna polen, warna buah, bentuk buah dan warna biji. 51 aksesii jarak pagar dibagi menjadi 4 kelompok

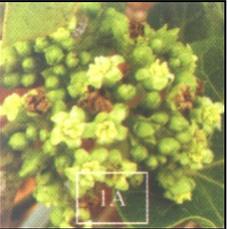
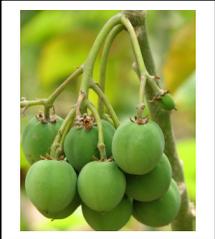
yang mempunyai variasi pada karakter warna daun ,warna tulang daun warna tangkai daun, susunan bunga, dan tipe pembungaan. Deskripsi 4 kelompok jarak pagar di kebun percobaan Asebagus- Balittas disajikan dalam tabel 2.



Tabel 2. Deskripsi 4 Kelompok Jarak Pagar Di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas

Karakter	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Kelompok IV
Aksesi	A.11,A. 44, A. 45, A. 47, A. 48, A. 54, A. 55, A. 66, A. 75, A. 103, A. 106, A. 110, A. 123, B. 6, B. 7, B.8, B. 13, B.15, B.17, B. 18, B21, B. 27, B. 29, B.31, B.33, B.44, B.45, B.48, B.54, B.56, B.57, B.70, B.83, B.99, C.14, C.19, C.21, C.46, C.47, C.68, C.72, C.100, D.62, D.104	C.116	B.42, B.63, B.67, B.77, C.28	C.61
Daun 1. Wrna d. normal 2. Wrna d.muda 3. Btk tepi daun 4. Btk daun 5. Tulang daun 6. Wrn tlng daun 7. Permukaan daun 8. Wrn tngkai daun 9. Sdut daun pd btng 10. Lap lilin tngkai daun	Hijau Hijau Bergerigi Cangap sedang Lemas Putih Rata Hijau Tegak Tidak ada 	Merah Merah Bergerigi Cangap sedang Lemas Merah Rata Merah Tegak Tidak ada 	Hijau Hijau Bergerigi Cangap sedang Lemas Putih Rata Hijau Tegak Tidak ada 	Hijau Hijau Bergerigi Cangap sedang Lemas Putih Rata Hijau Tegak Tidak ada

<p><b>Batang</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wrn batang</li> <li>2. Lap lilin batang</li> </ol>	<p>Hijau kecoklatan Tidak ada</p>		<p>Hijau kecoklatan Tidak ada</p>	<p>Hijau kecoklatan Tidak ada</p>	<p>Hijau kecoklatan Tidak ada</p>
<p><b>Bunga</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wrna polen</li> <li>2. Wrna bunga betina</li> <li>3. Susunan bunga</li> </ol>	<p>kuning Hijau Jantan-betina</p>	<p>Jantan</p>  <p>Betina</p> 	<p>kuning Hijau Jantan-betina</p>	<p>kuning Hijau Jantan-betina</p>	<p>Jantan</p>  <p>hermaphrodit</p> 

<p>Tipe bunga</p>	<p>Protandri</p> 	<p>Protandri</p>	<p>Protagini</p> 	<p>Protandri</p> 
<p>Buah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wrna buah muda</li> <li>2. Btk buah</li> </ol>	<p>Hijau Bulat</p> 	<p>Hijau Bulat</p>	<p>Hijau Bulat</p>	<p>Hijau Bulat</p>
<p>Wrna biji</p>	<p>Hitam</p> 	<p>Hitam</p>	<p>Hitam</p>	<p>Hitam</p>

Peneliti : Sofa marwata

### 4.1.3 Hasil Karakterisasi Morfologi Kuantitatif

Pengamatan karakter morfologi kuantitatif 51 aksesori jarak pagar meliputi : karakter kuantitatif morfologi batang, morfologi bunga, morfologi buah dan biji. Kelompok I memiliki 44 aksesori jarak pagar yang terdiri dari empat provenan diantaranya yaitu, 13 aksesori provenan Jawa Timur (A), 21 aksesori Nusa Tenggara Timur (B), 8 aksesori Nusa Tenggara Barat (C), dan 2 aksesori Sulawesi Selatan (D). Sedangkan kelompok II hanya terdiri dari satu aksesori yaitu aksesori C.116 dari provenan Nusa Tenggara Barat. Kelompok III terdiri dari 4 aksesori yang berasal dari provenan Nusa Tenggara Timur dan satu aksesori dari Nusa Tenggara Barat. Kemudian kelompok IV hanya terdiri dari satu aksesori yaitu aksesori C.61 yang berasal dari Nusa Tenggara Barat.

Hasil karakterisasi morfologi kuantitatif pada kelompok I yaitu :

#### a) Karakterisasi kuantitatif morfologi batang

Hasil karakterisasi tinggi tanaman sebagai berikut : Untuk provenan Jawa Timur, aksesori yang memiliki nilai tertinggi adalah aksesori A.66 dengan tinggi rata-rata  $1,99 \pm 0,093$  m dan aksesori terendah adalah A.44 dengan tinggi rata-rata  $1,434 \pm 0,009$  m. Untuk provenan Nusa Tenggara Barat yang memiliki rata-rata tertinggi adalah B.27 dengan nilai  $1,974 \pm 0,1$  m dan terendah B.13 dengan rata-rata tinggi tanaman  $1,44 \pm 0,035$  m. Aksesori tertinggi dari provenan Nusa Tenggara Timur adalah Aksesori C.47 dengan tinggi rata-rata  $2,294 \pm 0,041$  m dan untuk rata-rata tinggi tanaman terendah dimiliki aksesori C.14 dengan nilai  $1,282 \pm 0,12$  m. Sedangkan untuk Provenan Sulawesi Selatan, aksesori D.104 memiliki rata-rata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan aksesori D.62, yaitu  $1,874 \pm 0,016$  m untuk rata-rata tinggi tanaman aksesori D.104 dan  $1,436 \pm 0,128$  m untuk rata-rata tinggi tanaman D.64.

Hasil karakterisasi jumlah cabang terminal adalah sebagai berikut : Untuk provenan Jawa Timur, aksesori yang memiliki rata-rata terbanyak untuk jumlah cabang terminal adalah aksesori A.11 dengan nilai  $38 \pm 0,75$  dan aksesori yang memiliki cabang terminal terkecil adalah aksesori A.123 dengan nilai  $19,4 \pm 0,77$ . Untuk provenan NTT, aksesori yang memiliki rata-rata jumlah cabang terminal

terbanyak adalah aksesori B.27 dengan nilai  $23,2 \pm 1,03$  dan aksesori dengan paling sedikit adalah B.99 dengan rata-rata jumlah cabang terminal  $3 \pm 0,48$ . Untuk provenan NTB, aksesori C.47 memiliki jumlah cabang terminal terbanyak dengan rata-rata jumlah cabang terminal  $56,8 \pm 0,69$  dan yang paling sedikit dari provenan ini adalah aksesori C.14 dengan rata-rata  $7,6 \pm 0,98$ . Selanjutnya untuk provenan Sulawesi Selatan memiliki rata-rata jumlah cabang terminal  $21,8 \pm 0,64$  untuk aksesori D.104 dan  $5,8 \pm 0,69$  untuk aksesori D.62.

Hasil karakterisasi jumlah tandan per pohon dari provenan Jawa Timur adalah aksesori A.75 yang memiliki rata-rata jumlah tandan per pohon paling banyak dengan jumlah sebesar  $11,8 \pm 1,319$  tandan dan aksesori yang paling sedikit adalah aksesori A.110 dengan rata-rata jumlah tandan per pohon  $3 \pm 0,48$  tandan. Untuk provenan NTT, aksesori B.83 memiliki rata-rata tandan per pohon terbanyak yaitu  $16 \pm 0,59$  tandan dan yang paling sedikit adalah aksesori B.99 dengan rata-rata jumlah tandan per pohon  $0,4 \pm 0,73$ . Untuk provenan NTB, aksesori C.72 memiliki rata-rata terbanyak dengan jumlah tandan per pohon  $16,6 \pm 0,887$  dan yang paling sedikit dimiliki aksesori C.14 dengan rata-rata  $3 \pm 0,837$  tandan. Sedangkan data untuk 2 aksesori asal provenan Sulawesi Selatan tidak ada (hilang), dikarenakan kesalahan peneliti yang kurang rapi dalam pengarsipan data.

Hasil karakterisasi diameter batang dari provenan Jawa Timur, aksesori yang memiliki rata-rata diameter batang terbesar adalah aksesori A.66 dengan rata-rata  $8,1 \pm 0,29$  cm dan yang terkecil adalah aksesori A.55 dengan rata-rata  $6,06 \pm 0,25$  cm. Untuk provenan NTT, aksesori yang memiliki rata-rata diameter batang terbesar adalah aksesori B.27 dengan rata-rata  $8,08 \pm 0,19$  cm dan yang terkecil adalah diameter batang dari aksesori B.99 dengan rata-rata  $3,7 \pm 0,23$  cm. Untuk provenan dari NTB, aksesori C.47 yang memiliki rata-rata diameter batang terbesar yaitu  $8,04 \pm 0,24$  cm dan rata-rata terkecil adalah C.14  $5,78 \pm 0,34$  cm. Provenan Sulawesi Selatan dengan aksesori D.104 memiliki rata-rata diameter batang lebih besar bila dibandingkan D.62 yaitu,  $7,44 \pm 0,14$  cm untuk D.104 dan  $6,04 \pm 0,36$  cm untuk D.62.

b) Karakterisasi kuantitatif morfologi bunga

Berdasarkan pengamatan jumlah bunga jantan jauh lebih banyak dari bunga betina. Dari provenan Jawa Timur, aksesori yang memiliki rata-rata terbanyak jumlah bunga betina adalah aksesori A.44 dan yang terkecil adalah aksesori A.106. Untuk provenan NTT, aksesori B.56 memiliki jumlah bunga betina terbanyak dan yang terkecil adalah aksesori B.7. Untuk provenan NTB, jumlah bunga betina terbanyak C.68 dan yang terkecil adalah aksesori C.21, bahkan aksesori ini tidak memiliki bunga betina. Selanjutnya dari provenan Sulawesi Selatan, aksesori D.62 memiliki rata-rata jumlah bunga betina lebih banyak dibandingkan D.104.

Berdasarkan data pada lampiran 3 fruitset terbesar dari provenan Jawa Timur adalah A.106 dengan nilai 300% dan yang terkecil adalah aksesori A.11 dengan nilai 0%. Untuk provenan NTT, fruitset terbesar dimiliki oleh aksesori B.83 dengan nilai 110% dan yang terkecil dengan nilai 0% dimiliki oleh aksesori B7 dan B.45. Untuk Provenan NTB, fruitset terbesar dimiliki oleh C.47 dengan nilai 200% dan yang terkecil adalah C.19 dan C.21 dengan nilai 0%. Selanjutnya untuk provenan Sulawesi Selatan, fruitset dari aksesori D.104 mencapai 200% dan D.62 memiliki fruitset sebesar 33,3 %.

c) Karakterisasi kuantitatif morfologi buah dan biji

Berdasarkan data hasil pengamatan karakter kuantitatif morfologi buah pada tabel 3 didapatkan hasil bahwa ukuran buah tidak terlalu beragam baik antara tanaman dalam satu aksesori atau antar aksesori dalam satu provenan bahkan antar provenan dengan ukuran buah berkisar antara 2-3 mm. Karakter kuantitatif pada biji didapat 1-4 biji dalam buah jarak pagar. Namun, jumlah biji dalam buah yang paling banyak adalah berbiji 3. Untuk parameter berat 100 biji, aksesori dengan nomor C.100 memiliki berat 100 biji terbesar dalam kelompok I dengan nilai 75 gram.

Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi pada kelompok II yaitu :

- a) Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi batang meliputi karakter tinggi tanaman yang memiliki rata-rata  $1,862 \pm 0,124$  cm, rata-rata jumlah cabang terminal  $18,2 \pm 0,75$  cabang, rata-rata jumlah tandan per pohon  $7,4 \pm 0,459$  tandan.
- b) Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi bunga yaitu, bunga terdiri dari bunga jantan dan betina. Jumlah bunga jantan lebih banyak dibandingkan dengan bunga betina. Rata – rata jumlah bunga jantan yang dimiliki adalah  $35,5 \pm 1,3$  bunga dan rata-rata jumlah bunga betina adalah  $0,75 \pm 0,553$  bunga. Presentase fruitset yang dimiliki sebesar 100%.
- c) Hasil Karakterisasi kuantitatif morfologi buah dan biji yang disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa C.116 memiliki ukuran buah dengan rata-rata 2,5-2,6 cm. Memiliki berat 100 biji sebesar 69 gram.

Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi pada kelompok III yaitu :

- a) Kelompok III terdiri dari 5 aksesori. Hasil karakterisasi kuantitatif tinggi tanaman pada kelompok III yaitu aksesori B.63 dengan rata-rata tinggi tanaman tertinggi  $2,22 \pm 0,145$  m dan aksesori terendah adalah B.42 dengan rata-rata  $1,452 \pm 0,115$  m. Hasil karakterisasi kuantitatif jumlah cabang terminal tertinggi dimiliki oleh aksesori B.63 dengan rata-rata  $18,2 \pm 0,68$  dan rata-rata jumlah cabang terminal terendah dimiliki oleh aksesori B.77 dengan rata-rata cabang  $9,4 \pm 0,34$ . Karakterisasi Jumlah tandan per pohon terbanyak dimiliki oleh aksesori B.63 dengan rata-rata  $14,6 \pm 0,913$  tandan dan aksesori terendah dimiliki oleh B.42 dengan rata-rata  $5,8 \pm 0,203$  tandan. Karakterisasi diameter batang terbesar dimiliki oleh C.28 dengan rata-rata  $7,28 \pm 0,22$  cm dan yang terkecil adalah aksesori B.77 dengan rata-rata  $5,68 \pm 0,12$  cm.
- b) Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi bunga meliputi jumlah bunga betina dan jumlah bunga jantan. Rata-rata jumlah bunga betina terbanyak dimiliki oleh aksesori B.63 dengan rata-rata  $9,3 \pm 2,238$  bunga. Rata-rata jumlah bunga betina terendah dimiliki oleh aksesori B.67 dengan rata-rata  $1,75 \pm 0,362$  bunga. Rata-rata jumlah bunga jantan terbanyak adalah C.28 dengan rata-rata 39,5

$\pm 1,69$ . Rata-rata jumlah jantan terendah adalah B.67 dengan rata-rata  $28 \pm 0,65$  bunga. Fruitset terbesar dimiliki aksesori B.67 dengan nilai 114,3% dan yang terkecil dimiliki oleh aksesori C.28 18,18%.

- c) Hasil karakterisasi buah dan biji yaitu untuk ukuran buah berkisar antara 2-3 mm baik secara vertikal atau horisontal. Sedangkan karakterisasi untuk berat 100 biji yang terbesar dimiliki oleh aksesori C.28 dengan berat 63 gr.

Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi pada kelompok IV yaitu :

- a) Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi batang meliputi karakter tinggi tanaman yang memiliki rata-rata  $1,078 \pm 0,132$  cm, rata-rata jumlah cabang terminal  $30,6 \pm 0,86$  cabang, rata-rata diameter batang yaitu  $4,1 \pm 0,35$ . Sedangkan data untuk jumlah tandan per pohon aksesori C.61 hilang
- b) Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi bunga yaitu, bunga terdiri dari bunga jantan dan hermaphrodit. Jumlah bunga jantan lebih banyak dibandingkan dengan bunga hermaphrodit. Rata – rata jumlah bunga jantan yang dimiliki adalah  $22,25 \pm 0,69$  bunga dan rata-rata jumlah bunga hermaphrodit adalah  $7,5 \pm 1,02$  bunga. Presentase fruitset yang dimiliki sebesar 40%.
- c) Hasil Karakterisasi kuantitatif morfologi buah dan biji yang disajikan pada tabel menunjukkan bahwa C.61 memiliki ukuran buah dengan rata-rata 2,5-2,6 cm. Memiliki berat 100 biji sebesar 50 gram.

Tabel 3. Ukuran buah dan Produksi Biji Jarak Pagar dari 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan- Balittas Asembagus Situbondo

NO	No. Aksesori	Berat 100 bj (gr)	Rata-rata Panjang Buah	
			Horisontal	Vertikal
1	A. 11	-		
2	A. 44	-		
3	A. 45	-	2,8	3,04
4	A. 47	54	2,7	2,84
5	A. 48	64	2,86	2,9
6	A. 54	70	3,04	2,6
7	A. 55	67	2,94	3,2
8	A. 66	-	2,73	1,78

Lanjutan tabel 3. Ukuran buah dan Produksi Biji Jarak Pagar dari 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan- Balittas Asembagus Situbondo

NO	No. Aksesori	Berat 100 bj (gr)	Rata-rata Panjang Buah	
			Horisontal	Vertikal
9	A. 75	50	2,76	2,86
10	A. 103	-	2,8	2,94
11	A. 106	-	2,9	3,08
12	A. 110	-	2,9	3,046
13	A. 123	-	2,74	2,9
14	B. 6	-	2,82	3
15	B. 7	-	2,78	2,84
16	B. 8	53	2,82	3,12
17	B. 13	-	2,44	2,56
18	B. 15	63	2,18	2,38
19	B. 17	-	2,66	2,66
20	B. 18	-	2,74	2,7
21	B. 21	50	2,54	2,6
22	B. 27	70	2,76	2,96
23	B. 29	-	2,64	2,86
24	B. 31	46	2,66	2,6
25	B. 33	47	2,74	2,86
26	B. 42	-	2,74	2,94
27	B. 44	-	2,74	2,72
28	B. 45	55	2,82	2,96
29	B. 48	-	2,94	3
30	B. 54	-	2,88	3,08
31	B. 56	-	2,64	2,62
32	B. 57	49	2,4	2,48
33	B. 63	56	2,9	2,98
34	B. 67	58	2,8	3,06
35	B. 70	-	2,2	2,575
36	B. 77	-	0,82	0,76
37	B. 83	51	2,84	2,92
38	B. 99	-	1,3	1,32
39	C. 14	63	2,74	2,98
40	C. 19	77	3,04	3,32
41	C. 21	-	3,06	3,5
42	C. 28	63	2,32	1,94
43	C. 46	61	1,64	1,64
44	C. 47	62	2,76	3,06
45	C. 61	50	2,58	2,66

Lanjutan tabel 3. Ukuran buah dan Produksi Biji Jarak Pagar dari 51 Aksesori Jarak Pagar Di Kebun Percobaan- Balittas Asembagus Situbondo

NO	No. Aksesori	Berat 100 bj (gr)	Rata-rata Panjang Buah	
			Horisontal	Vertikal
46	C. 68	63	2,8	2,92
47	C. 72	66	2,74	2,86
48	C. 100	75	2,6	2,68
49	C. 116	69	2,54	2,6
50	D. 62	70	2,78	3,04
51	D. 104	52	2,78	2,9



## 4.2 Pembahasan

Keberhasilan program pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul tanaman jarak pagar sangat ditentukan oleh kekayaan sumber genetik yang tersedia dalam plasma nutfah. Untuk mengetahui besarnya keragaman genetik dalam plasma nutfah perlu dilakukan karakterisasi. Karakterisasi dalam konteks plasma nutfah adalah deskripsi material genetik yang meliputi semua informasi yang berhubungan dengan suatu koleksi (aksesi). (Bermawie, 2003)

Hasil pengamatan karakterisasi 51 nomor aksesori jarak pagar di kebun plasma nutfah jarak pagar Kebun Percobaan Asembagus – Situbondo diperoleh data karakter kualitatif dan karakter kuantitatif tanaman jarak pagar. Karakter kualitatif dianalisa dengan menggunakan analisa *cluster* yang dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengelompokkan berdasarkan kemiripan sifat. Hasil pengukuran karakter kuantitatif diolah dengan menggunakan metode statistika. Menurut Crowder (1997), Pengukuran yang dibuat di dalam suatu populasi tertentu dianggap mewakili contoh rambang dari populasi itu dan data dapat digunakan untuk menduga hasil yang diharapkan dari populasi yang lebih besar. Sehingga berdasarkan penghitungan tersebut diperoleh informasi mengenai karakter kuantitatif suatu tanaman.

Berdasarkan pengamatan yang disajikan pada lampiran 1 karakter- karakter kualitatif morfologis 51 aksesori jarak pagar di kebun plasma nutfah memiliki karakteristik, yaitu : kulit batang yang berwarna hijau kecoklatan, warna daun hijau atau merah, pucuk daun dan tangkai daun berwarna kemerahan atau kehijauan dan bentuk buah bulat.

Dari eksplorasi yang dilakukan oleh Puslitbangbun di Sumatera Barat, Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan ditemukan variasi morfologi, diantaranya : kulit batang yang berwarna keperakan atau hijau kecoklatan, Warna daun hijau muda atau hijau tua, Pucuk daun dan tangkai daun berwarna kemerahan atau kehijauan, bentuk buah ada yang berbentuk agak elips atau bulat, dan jumlah biji dalam buah memiliki satu hingga empat biji (Hasnam, 2006).

Menurut Hasnam (2006), variasi jarak pagar di Indonesia hanya disebabkan oleh perbedaan wilayah yang melahirkan ekotipe-ekotipe baru.

Variasi morfologi yang ada dari 51 aksesori jarak pagar Kebun Percobaan Asembagus terjadi dalam satu spesies. Melalui analisa *cluster* yang disajikan gambar 2 variasi 51 aksesori jarak pagar terbagi menjadi 4 cluster ,yaitu :

1. Pengelompokan pada cluster I didasarkan pada kesamaan sifat warna daun hijau,bentuk tepi daun bergerigi, bentuk daun bercangap sedang, tulang daun lemas, warna tulang daun putih, permukaan daun rata, warna tangkai daun hijau, sudut daun pada batang tegak, tidak memiliki lapisan lilin tangkai daun, warna batang hijau kecoklatan, tidak memiliki lapisan batang, warna kelopak bunga betina hijau, warna polen putih kekuningan, warna buah hijau, bentuk buah bulat, warna biji hitam, susunan bunga terdiri dari bunga jantan dan bunga betina, dengan tipe pembungaan protandri. Kelompok I terdiri 44 aksesori yang meliputi aksesori A.11,A. 44, A. 45, A. 47, A. 48, A. 54, A. 55, A. 66, A. 75, A. 103, A. 106, A. 110, A. 123, B. 6, B. 7, B.8, B. 13, B.15, B.17, B. 18, B.21, B. 27, B. 29, B.31, B.33, B.44, B.45, B.48, B.54, B.56, B.57, B.70, B.83, B.99, C,14, C.19, C.21, C.46, C.47, C.68, C.72, C.100, D.62, D.104. yang berasal dari provenan Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan.
2. Pengelompokan pada cluster II didasarkan pada kesamaan sifat warna daun merah,bentuk tepi daun bergerigi, bentuk daun bercangap sedang, tulang daun lemas, warna tulang daun merah, permukaan daun rata, warna tangkai daun merah, sudut daun pada batang tegak, tidak memiliki lapisan lilin tangkai daun, warna batang hijau kecoklatan, tidak memiliki lapisan batang, warna kelopak bunga betina hijau, warna polen putih kekuningan, warna buah hijau, bentuk buah bulat, warna biji hitam, susunan bunga terdiri dari bunga jantan dan bunga betina, dengan tipe pembungaan protandri. Kelompok II hanya terdiri dari satu aksesori saja yaitu aksesori C.116
3. Pengelompokan pada cluster III didasarkan pada kesamaan sifat warna daun hijau,bentuk tepi daun bergerigi, bentuk daun bercangap sedang, tulang daun lemas, warna tulang daun hijau, permukaan daun rata, warna tangkai daun

hijau, sudut daun pada batang tegak, tidak memiliki lapisan lilin tangkai daun, warna batang hijau kecoklatan, tidak memiliki lapisan batang, warna kelopak bunga betina hijau, warna polen putih kekuningan, warna buah hijau, bentuk buah bulat, warna biji hitam, susunan bunga terdiri dari bunga jantan dan bunga betina, dengan tipe pembungaan protagini. Kelompok III terdiri dari 5 aksesori yaitu B.42, B.63, B.67, B.77, C.28

4. Pengelompokan pada cluster IV didasarkan pada kesamaan sifat warna daun hijau, bentuk tepi daun bergerigi, bentuk daun bercangap sedang, tulang daun lemas, warna tulang daun hijau, permukaan daun rata, warna tangkai daun hijau, sudut daun pada batang tegak, tidak memiliki lapisan lilin tangkai daun, warna batang hijau kecoklatan, tidak memiliki lapisan batang, warna kelopak bunga betina hijau, warna polen putih kekuningan, warna buah hijau, bentuk buah bulat, warna biji hitam, susunan bunga terdiri dari bunga jantan dan bunga hermaphrodit, dengan tipe pembungaan protandri. Kelompok IV hanya terdiri dari satu aksesori yaitu aksesori C.61

Jadi, variasi yang terjadi pada 51 aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas berdasarkan pada perbedaan warna daun, susunan bunga dan tipe pembungaannya. Di kebun Percobaan Balittas Asembagus bunga tipe protandri jauh lebih banyak dibandingkan dengan tipe protagini. Dari hasil pengamatan di lapangan, ada sejumlah bunga jantan yang mekar bersamaan dengan bunga betina baik pada tipe protandri maupun protagini. Menurut Hartati (2007) munculnya bunga pada tanaman jarak pagar dapat bermacam – macam tergantung genotip dan kondisi lingkungan. Pada musim panas dengan suhu  $40 \pm 2^{\circ}$  C, protandri berubah menjadi protagini (Hasnam, 2007). Hampir setiap hari selama periode mekarnya bunga yang berlangsung, bunga jantan mekar selama kurang lebih 4 – 7 hari, sedangkan bunga betina mekar selama periode kurang lebih 2-5 hari

Hasil karakterisasi morfologi kuantitatif yang diperoleh digunakan untuk memperkirakan potensi produksi dari empat kelompok aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas. Karakterisasi morfologi kuantitatif yang

dilakukan meliputi ; karakterisasi kuantitatif morfologi batang, karakterisasi kuantitatif morfologi bunga, karakterisasi kuantitatif morfologi buah dan biji.

Karakterisasi kuantitatif morfologi batang meliputi karakterisasi tinggi tanaman, jumlah cabang terminal, jumlah tandan per pohon, dan diameter batang. Menurut Ferry ( 2006 ), perkiraan produksi pada tanaman jarak pagar dapat diperkirakan melalui potensi jumlah cabang terminal dan jumlah tandan per pohon. Jumlah cabang terminal lebih dari 40 – 45 cabang akan menyebabkan produksi menurun. Agar setiap pohon jarak pagar terdapat 40 – 45 cabang, maka setiap cabang sekunder dipelihara 3 cabang terminal (Ferry, 2006 ). Secara umum 51 aksesi jarak pagar yang diamati di Kebun Percobaan Asembagus memiliki rata-rata jumlah cabang terminal dibawah 40-45 cabang terminal, sehingga menyebabkan rendahnya produktivitas jarak pagar.

Berdasarkan pengamatan karakter kuantitatif morfologi jarak pagar pada kelompok I ditemukan aksesi-aksesi jarak pagar yang berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki potensi produksi cabang terminal dan tandan bunga/ buah ,walaupun kondisi yang kering.

Berdasarkan penghitungan statistik terhadap data kuantitatif jumlah cabang terminal diperoleh hasil bahwa aksesi yang berasal dari provenan Nusa Tenggara Barat memiliki rata-rata dan simpangan baku paling besar yaitu aksesi C.47 dengan nilai  $56,8 \pm 0,69$ . Kemudian jumlah cabang terminal terbesar ke-2 adalah dari aksesi Jawa Timur A.11 yaitu dengan nilai  $38 \pm 0,75$ . Selanjutnya adalah aksesi Nusa Tenggara Timur B.27 dengan nilai  $23,2 \pm 1,03$ . Dan yang terkecil adalah aksesi Sulawesi Selatan D.104 yaitu  $21,8 \pm 0,64$ .

Hasil dari karakterisasi jumlah tandan per pohon diantaranya yaitu, provenan NTB yang memiliki nilai terbesar adalah  $24 \pm 0,316$  tandan dari aksesi C.72. Kemudian aksesi dari NTT dengan nilai  $13,4 \pm 0,608$  tandan dari aksesi B.83. Selanjutnya aksesi dari Jatim nilai yang diperoleh adalah  $11,8 \pm 1,319$  tandan dari aksesi A.75. Jarak pagar yang memiliki pertumbuhan baik, biasanya membentuk 3- 4 infloresen (tandan bunga majemuk) dari satu cabang atau setelah terbentuk tiga infloresen akan terbentuk cabang baru. Jika kondisi kurang baik infloresen akan gugur karena mengalami degeneratif, sehingga produktivitas

menurun (Hasnam, 2006). Berdasarkan pengamatan kondisi umum tanaman jarak pagar di lapang. Sebagian besar tandan –tandan mengalami degeneratif. Hal ini dikarenakan lingkungan yang tidak kondusif. Penelitian dilaksanakan pada musim kemarau ditambah lagi tidak adanya pemeliharaan yang baik berupa pemupukan dan pengairan yang tidak intensif. Sehingga tanaman banyak yang mengalami penurunan produktivitas, baik secara vegetatif ataupun generatif.

Dari hasil karakterisasi kuantitatif morfologi batang pada kelompok II, III dan IV menunjukkan bahwa kelompok tersebut memiliki produktivitas yang rendah terhadap potensi jumlah cabang terminal dan jumlah tandan dalam setiap pohonnya, baik itu yang berasal dari provenan Jawa Timur, NTT ataupun NTB.

Dari penilaian karakter kuantitatif yang disajikan dalam lampiran 2 baik pada kelompok I, II, III dan IV dapat disimpulkan bahwa karakter kuantitatif morfologi batang tidak memiliki variasi atau keragaman. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Welsh (1991) bahwa pewarisan karakter kuantitatif umumnya ditandai dengan kurangnya perbedaan antar kelompok individu. Hal ini terjadi dikarenakan satu atau dua faktor yang saling berinteraksi secara bersama-sama. Bila dianalisa secara umum aksesori atau koleksi yang berasal dari Nusa Tenggara Barat memiliki pertumbuhan vegetatif yang lebih baik bila dibandingkan dengan provenan dari Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mardjono (2006) genotip dari Jawa Timur memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik dengan pertumbuhan tinggi tanamannya dan dengan jumlah cabang yang banyak, tetapi memiliki produktivitas yang rendah. Hal ini sesuai dengan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti yaitu provenan Jatim memiliki rata-rata yang tinggi untuk jumlah cabang terminal dan tinggi tanaman. Namun, memiliki rata-rata yang paling kecil untuk karakter jumlah tandan per pohon.

Hasil karakterisasi kuantitatif morfologi bunga meliputi ; jumlah bunga jantan, jumlah bunga betina atau jumlah bunga hermaphrodit serta besarnya presentase fruitset . Salah satu faktor penentu produksi benih jarak pagar adalah banyaknya jumlah bunga betina.

Dari segi kuantitas, bunga jantan pada jarak pagar selalu lebih banyak bila dibandingkan dengan bunga betina. Pengamatan yang dilakukan di areal kebun induk jarak pagar di Kebun Percobaan Pakuwon Balittri Sukabumi oleh Hartati (2007) mengemukakan bahwa ratio bunga jantan dan bunga betina cukup tinggi yaitu 15 – 30 : 1. Hal ini juga sesuai dengan kondisi di kebun plasma Nutfah Jarak pagar Kebun Percobaan Asembagus.

Dari empat kelompok aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas, kelompok I dan kelompok III memiliki potensi untuk membentuk bunga betina. Berdasarkan pengamatan jumlah bunga betina di lapang, aksesori – aksesori dari kelompok I dan III memiliki jumlah bunga betina terbanyak diantara 51 aksesori jarak pagar yang diamati. Untuk kelompok I, aksesori yang berpotensi memiliki bunga betina terbanyak diwakili oleh aksesori A.44, B.56, C.68, D.62. Kelompok III diwakili oleh aksesori B.63. Kelompok II memiliki produktivitas yang rendah dalam pembentukan bunga betina. Rendahnya potensi tanaman jarak pagar untuk membentuk bunga betina dapat disebabkan karena faktor genetik dan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kekurangan unsur hara pembentuk bunga betina, terlalu banyak hujan dan lain sebagainya ( Hartati, 2006). Sedangkan, untuk kelompok IV tidak memiliki bunga betina karena susunan bunga yang dimiliki adalah bunga jantan dan bunga hermaphrodit.

Pada penghitungan prosentase fruitset ada yang memiliki nilai diatas 100% (lampiran 3). Hal ini dikarenakan, pada waktu pengamatan jumlah bunga betina ada beberapa bunga betina yang mengering. Kondisi bunga yang seperti ini diasumsikan bunga yang telah mati oleh peneliti. Namun pada waktu pemanenan, buah yang dihasilkan memiliki jumlah lebih banyak dari jumlah bunga betina. Tanaman jarak pagar dalam lingkungan yang kering masih mampu membentuk primordia bunga dan buah secara baik walaupun jumlah kapsul yang terbentuk menurun akibat gangguan penyerbukan kurang sempurna ( Puriani, 2007).

Untuk karakterisasi kuantitatif morfologi buah baik pada kelompok I, II, III, dan IV diperoleh hasil bahwa ukuran buah yang diamati tidak menunjukkan adanya keragaman. Rata – rata ukuran buah berkisar antara 2-3 mm baik diukur secara vertikal ataupun secara horisontal. Dari data karakter jumlah buah jadi

diperoleh informasi, produksi buah yang dihasilkan oleh seluruh jumlah tandan yang diamati adalah sebesar 44%. Rendahnya tingkat produktivitas buah dikarenakan faktor lingkungan yang tidak pernah dirawat secara intensif sehingga mempengaruhi proses pembungaan dan pembuahan. Menurut Hartati (2006) bunga relatif mudah gugur jika mendapat goyangan sedikit.

Sedangkan untuk karakter jumlah biji dalam buah tidak ada keragaman. Biji dalam buah jarak pagar bisa terdiri dari 1-4 biji. Kebanyakan biji dari buah jarak pagar hanya berisi 3 biji. Begitu pula hasil eksplorasi jarak pagar di 7 propinsi, jumlah biji dalam buah memiliki satu hingga empat biji (Hasnam, 2006)

Berdasarkan parameter berat 100 biji ditemukan aksesori jarak pagar yang memiliki produksi yang tinggi. Pada kelompok I aksesori yang memiliki potensi produksi biji yaitu aksesori A.54, B.27, C.19, C.100, D.62. Pada kelompok II juga memiliki potensi produktivitas yang tinggi karena nilai dari berat 100 biji sebesar 69 gr. Pada kelompok III aksesori yang memiliki berat 100 biji terbesar adalah C.28. Di dalam tabel 3 banyak aksesori yang tidak memiliki data berat 100 biji karena buah yang dihasilkan sangat sedikit bahkan ada pula aksesori yang tidak berbuah sama sekali. Untuk parameter pengamatan berat 100 biji, dibutuhkan panen sebanyak 3x untuk mendapatkan biji sebanyak 100. Hal ini, terjadi karena produktivitas pembuahan di kebun plasma nutfah Kebun Percobaan Asembagus sangat menurun, ditambah lagi pada waktu pemanenan kondisi lahan di lapang sangat kering.

Berdasarkan hasil diskusi penulis dengan pihak pengelola kebun plasma nutfah jarak pagar di kebun percobaan Balittas di Asembagus Situbondo diperoleh informasi ada beberapa aksesori-aksesori yang dipilih oleh Pusat Penelitian Pengembangan Perkebunan sebagai aksesori terpilih beberapa diantaranya sudah disebutkan diatas, aksesori-aksesori itu adalah B.27, C.72, dan D.104, C.100, C.116. Dalam penelitian ini penulis merekomendasikan aksesori C.47 sebagai aksesori terpilih karena memiliki pertumbuhan vegetatif terbaik diantara aksesori-aksesori yang diamati oleh peneliti. Dan aksesori B.63 karena memiliki jumlah bunga betina terbanyak.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Pengelompokan 51 aksesori jarak pagar di Kebun Percobaan Asembagus-Balittas terbagi menjadi 4 kelompok.
2. Kelompok I dicirikan dengan aksesori jarak pagar berdaun hijau, tipe pembungaan protandri dengan susunan pembungaan jantan-betina. Kelompok I terdiri dari ; A.11,A. 44, A. 45, A. 47, A. 48, A. 54, A. 55, A. 66, A. 75, A. 103, A. 106, A. 110, A. 123, B. 6, B. 7, B.8, B. 13, B.15, B.17, B. 18, B.21, B. 27, B. 29, B.31, B.33, B.42, B.44, B.45, B.48, B.54, B.56, B.57, B.63, B. 67, B.70, B.77, B.83, B.99, C.14, C.19, C.21, C.28, C.46, C.47, C.61, C.68, C.72, C.100, D.62, D.104.
3. Kelompok II dicirikan dengan aksesori yang berdaun Merah, tipe pembungaan protandri dengan susunan pembungaan jantan-betina. Kelompok II hanya terdiri dari aksesori nomor C.116
4. Kelompok III dicirikan dengan aksesori jarak pagar berdaun hijau, tipe pembungaan protogini dengan susunan pembungaan jantan-betina. Kelompok III terdiri dari 5 aksesori yaitu aksesori B.42, B.63, B.67, B.77, C.28.
5. Kelompok IV dicirikan dengan aksesori jarak pagar berdaun hijau, tipe pembungaan protandri dengan susunan pembungaan jantan- hermaphrodit. Hanya terdiri dari aksesori C.61.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan karakterisasi morfologi lanjutan terhadap 370 aksesori lainnya sehingga keseluruhan aksesori dapat teridentifikasi.
2. Dari 51 aksesori jarak pagar yang sudah di karakterisasi morfologi, perlu dilakukan karakterisasi biokimia atau karakterisasi molekuler agar aksesori yang teridentifikasi lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adikarsih, S dan J. Hartono. 2007. Pengaruh Kemasakan Buah Terhadap Mutu Benih Jarak Pagar. Lokakarya-II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.), Bogor 29 Nopember.2006. 143-148. Puslitbangun. Bogor
- Allorerung, D., Z. Mahmud, A.Arifin, D.S Effendi, dan A. Mulyani. 2006. Peta Kesesuaian Lahan dan Iklim Jarak Pagar. *Dalam* Lokakarya Status Teknologi Budidaya Jarak Pagar (*J.curcas* L.)Teknologi danBenih Unggul Harapan Indonesia. Jakarta
- Ashari, S. 1998. Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta
- Baihaki, A.,T. Herawati,dan A.Karuniawan. 1999. Diktat Kuliah Pelestarian Sumber Daya Hayati Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Bermawie, N. 2003. Karakterisasi Plasma Nutfah. *Dalam* Buku Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor .p 38
- Cholid, M. 2006. Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L ). Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang
- Crowder, L.V. 1991. Genetika Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Djatiwaloejo, S. 1985. Bahan Kuliah Beberapa Pokok dan Cara Pemuliaan Tanaman. Fakultas pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. p. 160 - 165
- Engle, L. M. 1992. Characterization of Germ Plasm . AVRDC. P. 41 – 61
- Ferry, Y. 2006. Menghitung Perkiraan Produksi Jarak Pagar. Infotek Jarak Pagar 1(2) :6
- Hambali,E., A.Suryani, Dadang, Hariyadi,H. Hanafie, I.K. Reksowardoyo, M. Rivai, M. Ihsanur, P. Suryadarma, S. Tjitrosemito, T.H. Soerowidjaja, T. Prawitasari, T. Prakoso, W. Purnama. 2006. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodisel. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hamilton, J. M. M. Engels, Th.J.L. van Hintum, B. Koo and M. Smale. 2002. Accession Management. Combining or splitting accessions as a tool to

- improve germplasm management efficiency. IPGRI Technical Bulletin No. 5. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy
- Hartati, Sri. 2007. Jarak Pagar Menyerbuk Silang atau Menyerbuk Sendiri. Infotek Jarak Pagar 2 (10) :37
- Hartati, Sri. 2006. Presentase Bunga Betina Sebagai Salah Satu Faktor Penentu Produksi Benih Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L ). Infotek Jarak Pagar 1(5) :17
- Hasnam. 2006. Variasi *Jatropha* L . Infotek Jarak Pagar 1( 2)
- Hasnam. 2006. Biologi Bunga Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L ). Infotek Jarak Pagar 1(4) :13
- Hasnam. 2006. Karakteristik Pembungaan *Jatropha curcas* L. Infotek Jarak Pagar 1 (5) : 18
- Hasnam. 2007. Manajemen Tanaman Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L.). Dalam Presentasi Pembekalan Petani Bioenergi. Puslitbangbun. Bogor
- Heller, J. 1996. Physic Nut. *Jatropha curcas* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 1. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Rome. pp. 13 -32
- Mardjono,R. 2006. Plasma Nutfah dan Galur-Galur Unggul Jarak. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang
- Mattjik, A.A., I.M Sumertajaya., H. Wijayanto., Indahwati, A.Kurnia., dan B. Sartono.2002. Aplikasi Analisis Peubah Ganda. Fakultas Matematika dan IPA. IPB. Bogor
- Prihandana, R.,dan Hendroko, R. 2006. Petunjuk Budidaya Jarak Pagar. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Puriani, E. 2007. Fenomena Buah Jarak Pagar Berbiji Kopong. Infotek Jarak Pagar 2(4): 13
- Pusat Penelitian Pengembangan Perkebunan. 2005. Pedoman Deskriptor Tanaman Perkebunan. Pusat Penelitian Pengembangan Perkebunan. Bogor
- Rao dan Relay, 1994. The Use of Biotechnology for Conservation and Utilization and Plant Genetic Resources. Newsletter IPGRI. Singapore

Santoso, S. 2002. Buka Latihan SPSS Statistik Multivariat. PT Elex Media Komputindo. Jakarta. pp. 47-92

Sudradjat, R. 2006. Memproduksi Biodiesel Jarak Pagar. Penebar Swadaya. Bogor

Sudarmo, H. Heliyanto, B. Suwarso, Sudarmadji. 2006. Akses Potensial Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). Balittas. Malang

Welsh, J.R. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga. Jakarta

