

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) merupakan salah satu tanaman industri penting yang memiliki kandungan minyak tinggi dengan manfaat sebagai bahan dasar dalam bidang industri pangan dan non pangan seperti minyak nabati rendah kolesterol, tambahan bahan kosmetik, pakan burung, tepung, bahan dasar margarin dan obat-obatan serta tanaman hias. Minyak biji bunga matahari mempunyai kadar lemak yang rendah sehingga aman dikonsumsi dan bernilai ekonomis tinggi (Ardiarini, 2013). Bunga matahari merupakan tanaman biji minyak nabati terbesar kelima yang menyediakan 10% dari minyak nabati dunia dan merupakan tanaman benih hibrida terbesar kedua (Seiler dan Fedrick, 2011). Di Eropa telah populer sebagai tanaman pot (USDS, 2014). Di Indonesia, biji bunga matahari merupakan salah satu sumber penghasil minyak nabati (Yulliandia dan Murniati, 2005). Oleh karena itu tanaman bunga matahari memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi tanaman yang bernilai ekonomi tinggi.

Budidaya bunga matahari telah dilakukan di beberapa daerah di Indonesia yaitu Jawa Tengah dan Jawa Timur. Walaupun demikian, masih banyak industri kosmetik Indonesia yang harus import minyak bunga matahari untuk memenuhi kebutuhan produksi dari beberapa produsen yaitu Australia dan Amerika Serikat (Suprpto dan Supanji, 2009). Permasalahan serius mengenai pasokan biji bunga matahari dari dalam negeri, selain kualitas yang rendah juga mengenai kuantitas serta kontinuitas hasil yang belum dapat diandalkan.

Perbaikan genotip merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan produksi bunga matahari. Herwati *et al.* (2011) menyatakan bahwa salah satu cara untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman bunga matahari adalah dengan perbaikan varietas lokal. Koleksi plasma nutfah bunga matahari di BALITAS sendiri saat ini adalah sebanyak 70 aksesori yang berasal dari berbagai wilayah di Indonesia.

Bunga matahari merupakan tanaman menyerbuk silang yang memiliki jenis bunga hermaphrodit tetapi protandri sehingga menyebabkan *inkompatibilitas* sendiri (Suprpto dan Supanji, 2009). Oleh karena itu penyerbukan bunga matahari dibantu oleh serangga. Penelitian sebelumnya yang dilakukan

berdasarkan analisis morfologi pada 10 aksesori bunga matahari yaitu HA 1, HA 12, HA 21, HA 22, HA 25, HA 26, HA 28, HA 44, HA 45, HA 50 didapatkan nilai kemiripan antar aksesori sebesar 80% (Purwanti, 2011). Penanaman bunga matahari dilakukan pada satu tempat yang sama, sehingga potensi persilangan antar aksesori sangat tinggi. Perkawinan secara acak dapat meningkatkan heterozigositas suatu populasi tanaman (Sobir dan Syukur, 2015). Satu varietas tanaman menyerbuk silang terdiri atas tanaman heterozigot heterogen (Syukur *et al.*, 2012).

Perbaikan varietas tanaman menyerbuk silang bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu melalui perbaikan populasi atau perakitan hibrida. Perbaikan populasi dilakukan dengan seleksi materi genetik. Seleksi bertujuan untuk pemilihan individu tanaman atau galur untuk peningkatan karakter populasi atau penciptaan varietas baru (Syukur *et al.*, 2012). Seperti pada tanaman jarak pagar yang dilakukan dengan perbaikan populasi yang dikumpulkan dari berbagai daerah di Indonesia (Hartati *et al.*, 2012). Pada proses penggaluran atau pembuatan varietas baru diperlukan adanya kemurnian genetik pada populasi. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kemurnian genetik pada setiap aksesori plasma nutfah bunga matahari salah satunya pada karakter generatif.

Evaluasi keseragaman genetik dari suatu populasi tanaman dapat dilakukan dengan penilaian hubungan kekerabatan. Keragaman yang luas ditandai dengan adanya hubungan kekerabatan yang jauh di antara aksesori-aksesori tanaman (Tresniawati dan Randriani (2008), lebih lanjut dijelaskan Nuryati (2009) dalam penelitiannya pada tanaman menyerbuk sendiri, jika individu-individu di dalam suatu galur tergabung dalam satu kelompok dengan nilai koefisien kemiripan sama dengan 1 berarti dalam 1 galur telah seragam.

Penelitian mengenai evaluasi keseragaman genetik bunga matahari dengan menggunakan analisis kekerabatan berdasarkan karakter generatif diharapkan mampu memberikan informasi mengenai keseragaman dan potensi pada plasma nutfah bunga matahari.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi keseragaman dalam setiap aksesori apakah aksesori bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) berdasarkan karakter generatif.
2. Menjelaskan hubungan filogenetik dalam aksesori pada plasma nutfah bunga matahari (*Helianthus annuus* L.)

## **1.3 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat beberapa aksesori bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) yang telah diseragamkan berdasarkan karakter generatif.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Tanaman Bunga Matahari

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) merupakan tanaman semusim dari suku kenikir-kenikiran (*Asteraceae*). Tanaman tersebut dibudidayakan dengan bermacam - macam tujuan yaitu sebagai tanaman penghasil minyak, pakan ternak, tanaman hias, bahan makanan, fitokimia, dll.

#### 2.1.1 Taksonomi Bunga Matahari

Bunga matahari termasuk dalam keluarga *Asteraceae*. Genus *Helianthus* meliputi beberapa spesies dan salah satunya adalah Bunga matahari. Sebagian besar spesies berasal dari Kanada, Amerika Serikat dan Meksiko utara. Bunga matahari (*Helianthus annuus*) secara umum terbagi menjadi tiga bentuk yang paling penting yaitu : *H. annuus ssp. lenticularis* sebagai spesies liar bunga matahari ; *H. annuus ssp.* sebagai gulma" dan *H. annuus ssp. macrocarpus* sebagai spesies raksasa bunga matahari (Heiser, 1955 dalam Seiler dan Fredrick, 2008). Genus *Helianthus* memiliki jumlah kromosom dasar  $n = 17$  yang merupakan poliploidi yang terdiri dari  $2n$  diploid  $= 2x = 34$ , tetraploid  $2n = 2x = 68$  dan hexaploid  $2n = 2x = 108$  spesies. Menurut penelitian taksonomi terbaru, genus *Helianthus* terdiri dari 51 spesies liar terdiri dari 14 semusim dan 37 tahunan (Seiler dan Fredrick, 2008).

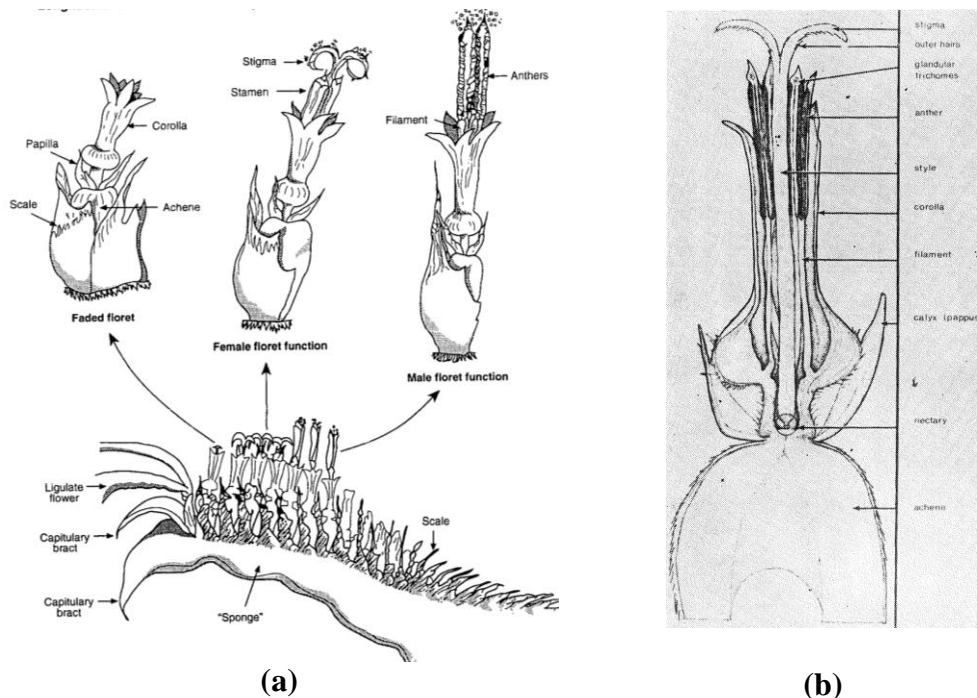
#### 2.1.2 Morfologi Bunga Matahari

Bunga matahari merupakan tanaman C3 dengan tinggi berkisar antara 30-200 cm. Bunga ini memiliki batang tegak, kasar dengan bulu pada batang dengan panjang 6-30 dm, batang bulat dan bercabang. memiliki cabang sederhana yang masing-masing memiliki kapitulium. Pada jenis yang dibudidayakan sebagian besar tidak bercabang (Halvorson dan Guertin, 2003). Daun bunga matahari terletak berlawanan sepanjang batang dari daun pertama hingga terakhir. Berbentuk bulat telur dan meruncing di bagian ujung dengan panjang antara 4-20 cm dan lebar 3-15 cm, tepi daun kasar bergerigi, berbulu kasar, berurat dari pangkal daun (Halvorson dan Guertin, 2003).

Kepala bunga yang besar (*inflorescence*) diameter bunga hingga mencapai 40 cm dengan mahkota berbentuk pita disepanjang tepi cawan dengan ukuran melintang antara 10-15 cm, berwarna kuning dan ditengahnya terdapat bunga-

bunga kecil berbentuk tabung berwarna coklat. Bila dibuahi, bunga-bunga kecil ini menjadi biji-biji yang berwarna hitam atau hitam bergaris putih (Cholid, 2014).

Bunga matahari termasuk dalam bunga majemuk yang tersusun dari ratusan hingga ribuan bunga kecil pada satu bongkol (Herwati *et al.*, 2011). Bunga Bunga majemuk ini memiliki dua tipe bunga yaitu bunga tepi atau bunga lidah yang membawa satu kelopak besar berwarna kuning cerah dan steril, dan bunga tabung bersifat fertil yang akan menghasilkan biji (Gambar 2). Biji tabung ini berjumlah hingga mencapai 2000 kuntum dalam satu tandan bunga (Cholid, 2014).



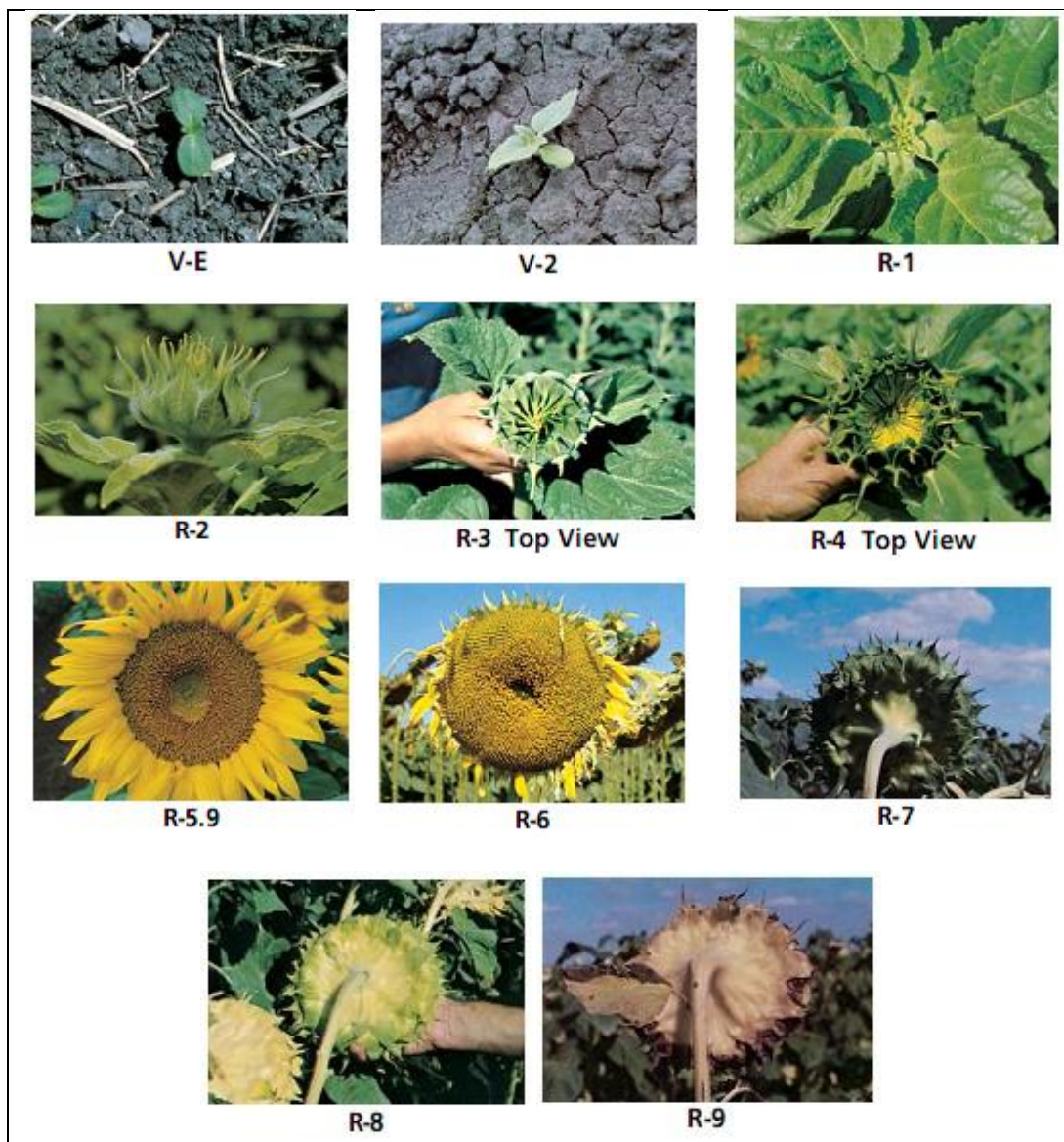
Gambar 1. (a) Detail cawan bunga tanaman bunga matahari (Vear dan Miller, 1993) dan (b) detail bunga tabung (Sammataro *et al.*, 1983).

### 2.1.3 Fase Pertumbuhan Bunga Matahari

Bunga matahari dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 0-1500 mdpl. Tanaman ini cocok di segala kondisi agroekosistem yang memiliki kelembaban cukup dan banyak mendapatkan sinar matahari langsung. Bunga matahari tumbuh baik pada tanah dengan drainase baik dan kemampuan memegang air sedang hingga tinggi, pH optimum berkisar pada 6,5-7,5 (Cholid, 2014). Bunga matahari memiliki perilaku khas yaitu bunganya menghadap ke arah

matahari yang disebut *heliotropisme*. Kapasitas fotosintesis meningkat 10% karena sifat ini.

Fase pertumbuhan bunga matahari terdiri dari tiga fase yaitu fase perkecambahan (VE), fase vegetatif (V1-V3) dan fase reproduksi (R1-R9) (Schneider and Miller, 1981 dalam Berglund, 2007).



Gambar 2. Fase pertumbuhan bunga matahari (UPOV, 2002)

Fase perkecambahan yaitu munculnya kotiledon dan daun pertama (VE), fase vegetatif (V1- dst) dilihat dari jumlah daun yang muncul. Daun tersebut memiliki panjang berkisar antara 4 cm yang disebut *true leaves*. Fase reproduksi

(R1-R9) terdiri dari beberapa tahap yaitu munculnya kuncup bunga (R1). Panjang antara kuncup bunga dan daun teratas antara 0.5-2 cm (R2). Panjang antara kuncup bunga dan daun teratas lebih dari 2 cm (R3). Tahap awal pembungaan, dimulai ketika mahkota bunga (*ray*) mulai muncul dari kuncup bunga (R4). Tahap pembungaan terbagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan persentase luasan cawan bunga (*disk*) dimana pada R5.1 bunga mekar 50%. Bunga mekar sempurna dan ray menjadi layu (R6). Tahap ini merupakan tahap pemasakan yang ditandai dengan bagian belakang cawan bunga mulai membungkuk dan berwarna kuning pucat (R7). Bagian belakang dari cawan bunga berwarna kuning tetapi kelopak bunga (*bract*) tetap berwarna hijau (R8). Semua bagian tanaman berwarna coklat gelap (R9) (Schneider and Miller, 1981 dalam Berglund, 2007).

#### **2.1.4 Reproduksi Bunga Matahari**

Penyerbukan bunga matahari bersifat terbuka (silang) yang umumnya dibantu oleh serangga. Bunga tabung atau *disk floret* yang merupakan bunga fertil bersifat hermaphrodit dengan organ jantan (*stamens*) dan organ betina (*pistils*) (Miller and Vear, 1993). Penyerbukan silang pada terjadi karena bunga matahari memiliki stigma yang menyembul keluar dengan posisi lebih tinggi dibandingkan dengan posisi anther sehingga stigma lebih reseptif dari serbuk sari bunga matahari lain, tetapi tidak reseptif terhadap serbuk sari dari kaputula yang sama (Suprpto dan Supanjani, 2009).

Bijinya bertipe "*achene*" sehingga buah dan biji tidak dapat dibedakan dengan mudah. Biji bunga matahari memiliki panjang 3-6 mm, berbentuk bulat telur, agak pipih, berbulu, berwarna abu-abu hingga coklat dan kadang-kadang berbintik-bintik dan bergaris (Halvorson *et al.*, 2003). Waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan bunga matahari dari berbagai tahap perkembangan tergantung dari genetik tanaman dan lingkungan tumbuh. Secara umum, waktu yang dibutuhkan untuk menyempurnakan siklus hidupnya dari perkecambahan hingga panen adalah 120 hari (Cholid, 2014).

## 2.2 Pemuliaan Tanaman Bunga Matahari

Bunga matahari merupakan tanaman menyerbuk silang. Strategi yang dipertimbangkan dalam pemuliaan tanaman menyerbuk silang yaitu perbaikan populasi untuk mendapatkan varietas bersari bebas atau pembentukan galur inbrida untuk perakitan varietas hibrida (Nasir, 2001).

Tujuan program pemuliaan bunga matahari mengutamakan pada benih yang memiliki hasil tinggi dan kandungan minyak yang tinggi. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan pembuatan varietas hibrida ataupun pembuatan varietas bunga matahari yang toleran terhadap kondisi stres biotik maupun abiotik.

Populasi dasar merupakan tahap awal pada program pemuliaan tanaman menyerbuk silang. Populasi dasar yang telah ada seringkali memerlukan perbaikan melalui sistem persilangan tertentu agar seleksi menjadi lebih efektif. Umumnya tanaman menyerbuk silang bersifat heterosigot heterogen yang ditandai antara satu individu dengan individu lain dalam populasi secara genetis saling berbeda. Dengan demikian dalam menentukan kriteria seleksi sebaiknya ditunjukkan terhadap karakter yang memiliki nilai ekonomis yang terpenting. Kesetimbangan genetik dapat dipertahankan dari generasi ke generasi karena adanya kawin acak, sehingga frekuensi gen dan genotipe selalu dalam kondisi konstan pada generasi keturunannya (Nawawi, 2000). Pemuliaan awal bunga matahari adalah dengan seleksi massa, yaitu pemilihan tetua untuk beberapa sifat tertentu (Hladni dan Miklic, 2010). Seperti yang dijelaskan oleh Nawawi (2000) bahwa perbaikan tanaman menyerbuk silang dimulai dengan seleksi massa dalam populasi lokal maupun introduksi. Tanaman bunga matahari termasuk dalam tanaman yang seleksinya harus dilakukan setelah pembungaan.

Dasar untuk perbaikan tanaman menyerbuk silang terletak dalam penggunaan terkendali dari heterosis yang terjadi dalam hibrida di antara genotipe tertentu (Allard, 1989). Bunga matahari adalah spesies tanaman dengan persentase penyerbukan silang yang sangat tinggi. Syarat utama untuk mendapatkan varietas hibrida bunga matahari adalah dengan memanfaatkan sifat heterosis yang dimiliki. Terjadinya heterosis pada varietas hibrida bunga matahari sangat berkorelasi dengan jarak genetik antar tetua. Heterosis tidak muncul dalam semua kombinasi hibrida generasi F1 (Hladni dan Miklic, 2007). Pada tahun



1940-an dan 1950-an Kanada telah menghasilkan varietas hibrida yang diproduksi dengan menggunakan persilangan antara tetua betina yang memiliki sifat *self-compatible* dan tetua jantan yang memiliki sifat *self-incompatible*. Selain itu, pemuliaan bunga matahari juga mengarah pada pembuatan varietas tahan penyakit. Penyakit adalah faktor pembatas utama dalam produksi bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) yang menyebabkan penurunan hasil panen (Jocic *et al.*, 2010). Lebih dari 30 patogen berbeda yang menyerang bunga matahari (Hladni, 2010). Perbaikan sifat ketahanan telah dilakukan dengan menggabungkan gen untuk ketahanan yang tinggi terhadap penyakit tertentu dalam spesies liar dengan genotipe bunga matahari dibudidayakan.

### **2.3 Penilaian Keragaman Genetik**

Penilaian keragaman genetik suatu populasi dapat dinilai dari keragaman genetik yang dimiliki. Bila tingkat keragaman genetik rendah maka hal ini menunjukkan bahwa individu dalam populasi tersebut relatif seragam (Herwati dan Anggraeni, 2014). Menurut Zulfahmi (2013) Informasi keragaman genetik tanaman pada tingkat individu, spesies maupun populasi perlu diketahui, sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun strategi konservasi, pemuliaan, pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya genetik tanaman secara berkelanjutan.

Penilaian keragaman genetik tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan penanda morfologi, biokimia dan molekuler DNA. Penanda adalah karakter yang dapat diwariskan yang berasosiasi dengan genotipe tertentu dan digunakan untuk mengkarakterisasi genotipe (Syukur *et al.*, 2002). Penilaian keragaman genetik tanaman secara morfologi dilakukan melalui uji progeni, uji progeni dan pengujian lainnya dengan mengamati penampilan fenotipik tanaman (Zulfahmi, 2013).

Fenotipe adalah karakter tanaman yang tampak dan dapat diamati secara visual yang merupakan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Fenotipe tanaman dapat dikategorikan menjadi dua bentuk yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif biasanya dapat diamati dan dibedakan dengan jelas secara visual karena umumnya bersifat deskret. Karakter kuantitatif dapat diukur dengan menggunakan satuan ukuran tertentu, tidak dapat dibedakan

secara tegas (Nasir, 2001). Dari dua karakter tersebut dapat dilakukan pendugaan keseragaman genetik dari suatu genotip.

### **2.3.1 Keragaman genetik**

Karakter kuantitatif adalah katakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing memiliki pengaruh kecil pada karakter tersebut dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter kuantitatif dapat digunakan sebagai penduga nilai ragam untuk menentukan koefisien keragaman suatu karakter. Purwanti (2012) mendapatkan nilai keragaman genetik maupun fenotipe yang rendah pada 10 aksesi bunga matahari. Nilai keragaman yang terjadi antar aksesi dengan kisaran nilai yang rendah menunjukkan adanya keragaman yang sempit. Sedangkan Jonah *et al.* (2012) mendapatkan nilai keragaman genetik yang rendah dan keragaman fenotip yang tinggi pada beberapa aksesi kacang bambara. perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa secara genetik tanaman kacang bambara memiliki kesamaan namun memiliki penampilan yang berbeda-beda. Hal ini diduga akibat adanya pengaruh ragam lingkungan yang lebih besar.

### **2.3.2 Uji kekerabatan**

Penilaian keragaman genetik bisa juga dilakukan dengan menggunakan analisis pengelompokan atau analisis cluster. Analisis cluster merupakan pengelompokan individu yang memiliki karakteristik sama ke dalam kategori homogeny dari setiap strata (Crossa *et al.*, 1995 dalam Hadiati *et al.*, 2009). Nuryati (2009) menggunakan analisis cluster untuk mengetahui keseragaman yang dilihat dari kekerabatan beberapa galur kacang bambara. Pengujian kekerabatan di dalam galur melalui analisis cluster dilakukan untuk mengetahui apakah individu-individu tanaman di dalam masing-masing galur tergabung dalam satu cluster atau kelompok. Individu yang tergabung dalam satu cluster berarti mempunyai kekerabatan yang dekat yang berarti individu tersebut memiliki banyak persamaan atau mempunyai jarak genetik yang kecil. Keragaman yang luas ditandai dengan adanya hubungan kekerabatan yang jauh di antara aksesi-aksesi tanaman (Tresniawati dan Randriani, 2008). Menurut Syukur *et al.* (2002) karakter kualitatif adalah karakter yang bisa diamati secara langsung seperti warna daun, warna polong yang dikendalikan oleh gen sederhana dan tidak dipengaruhi oleh lingkungan.

### **3. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret– Juli 2015 di Dusun Areng-Areng, Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian tempat 560 mdpl, curah hujan 1600 mm/tahun, suhu rata-rata harian 24<sup>0</sup>C, kelembaban 78 % dengan jenis tanah alluvial.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengamatan lapang antara lain : buku panduan UPOV dan RHS colour chart, cangkul, polibag, ajir, papan nama dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah tanaman sampel yang berasal dari 29 aksesori bunga matahari yang berasal dari satu tanaman yang sama setiap aksesornya, pupuk kandang dan pestisida nabati.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Single Plot* tanpa menggunakan rancangan lingkungan. Metode pengamatan dilakukan dengan metode *single plant*. Benih dari 29 aksesori bunga matahari dipilih secara acak dari satu tanaman yang sama. Setiap aksesori terdiri dari 15 tanaman sehingga jumlah populasi tanaman adalah 435 tanaman.

#### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

##### **1. Persiapan lahan**

Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul. Tanah diolah sampai gembur dan remah. Tanah yang telah diolah, selanjutnya dibuat plot-plot sesuai dengan percobaan. Petak percobaan berukuran 13,5 m x 12 m yang terdiri dari 29 plot percobaan yang masing-masing berukuran 0,6 m x 4,5 m. Aplikasi pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha.

##### **2. Persiapan benih dan persemaian**

Persiapan benih dilakukan dengan menjemur benih dan perendaman benih pada air. Persemaian benih dilakukan pada polibag dengan media kompos dan pasir (1:1). Penyiraman dilakukan setiap sore hari agar tanaman tidak kering.

Bibit dipindahkan di lahan setelah berumur  $\pm 14$  hari setelah semai atau minimal memiliki 2 daun.

### **3. Penanaman**

Penanaman dilakukan dua minggu setelah persemaian dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm. Setiap lubang tanam ditanam sebanyak 1 bibit.

### **4. Pemeliharaan**

Pemeliharaan bunga matahari meliputi pemupukan, penyulaman, pemasangan ajir, pengairan, pengendalian hama penyakit tanaman.

Pemupukan dilakukan selama tiga kali dengan menggunakan pupuk kandang pada awal tanam 0 HST, 28 HST dan 56 HST.

Penyulaman dilakukan hingga tanaman berumur 28 hari setelah semai atau 10 hari setelah tanam. Penyulaman dilakukan bila ada tanaman yang tidak tumbuh atau kurang bagus pertumbuhannya. Tanaman sulaman merupakan tanaman yang telah disemai terlebih dahulu di media persemaian Dengan umur yang sama.

Pemasangan ajir dilakukan apabila tanaman mulai rebah yaitu pada umur 3 minggu setelah tanam. Pengairan dilakukan jika tidak turun hujan selama empat hari berturut – turut dan keadaan tanah yang kering. Penyiangan dilakukan ketika gulma tumbuh tidak terkendali dan mengganggu pertumbuhan bunga matahari.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan pestisida nabati sesuai dengan dosis anjuran.

### **5. Panen**

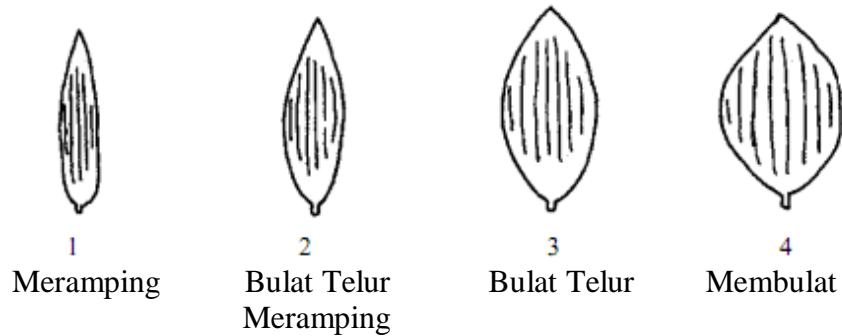
Panen bunga matahari setiap aksesi berbeda-beda. Panen dilakukan ketika seluruh bagian tanaman mulai berwarna coklat yaitu pada umur tanaman  $\pm 120$  HST.

### 3.4 Variabel Pengamatan

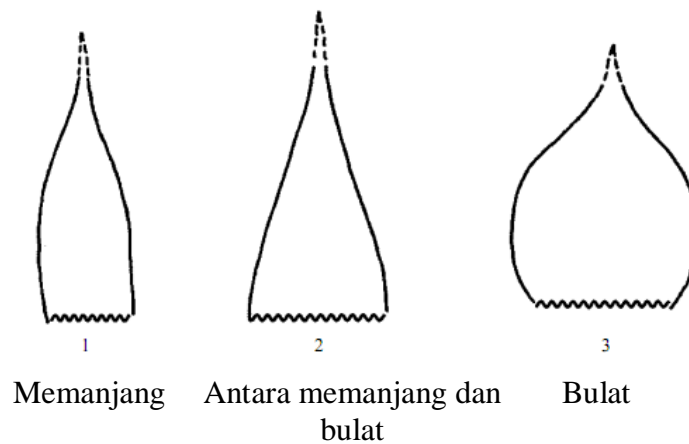
Pengamatan dilakukan pada karakter generatif yaitu bunga dan biji berdasarkan karakter kualitatif yang dimiliki.

#### 1. Karakter Bunga

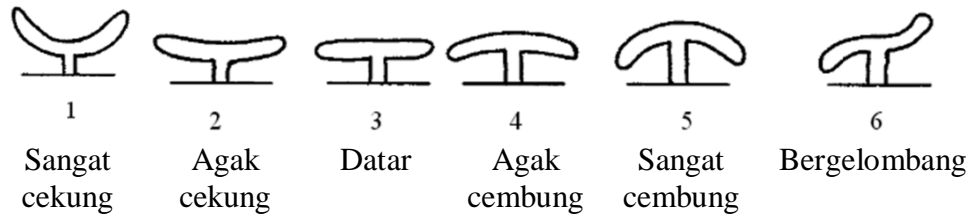
- a. Warna mahkota bunga (*ray*): Pengamatan dilakukan pada fase pembungaan (R5) dengan klasifikasi : putih kekuningan (1), putih terang (2), agak kekuningan (3), kuning orange (4), orange (5), ungu (6), coklat kemerahan (7), beraneka warna (8).
- b. Bentuk mahkota bunga (*ray*) : Pengamatan dilakukan pada fase pembungaan (R5) dengan klasifikasi :



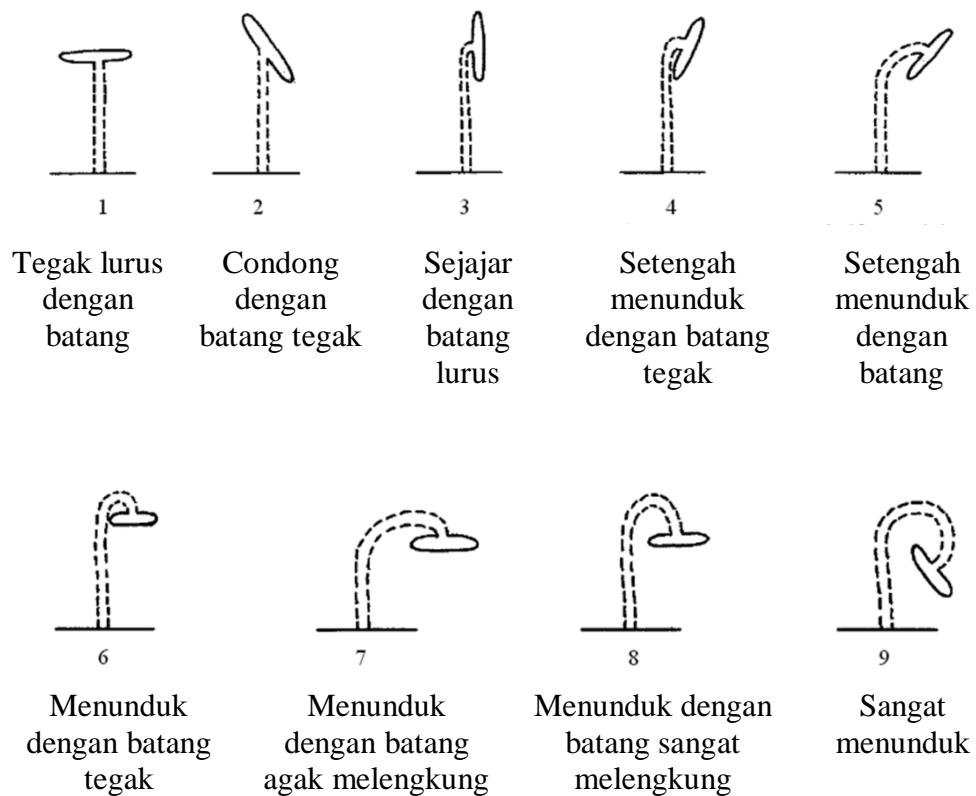
- c. Warna disk : Pengamatan dilakukan pada fase pembungaan (R5) dengan klasifikasi kuning (1), orange (2) dan ungu (3).
- d. Bentuk kelopak bunga (*bract*) : Pengamatan dilakukan pada fase pembungaan (R5) dengan klasifikasi :



- e. Produksi pollen : pengamatan dilakukan pada fase pembungaan (F5) dengan cara mengamati ada atau tidaknya pollen pada bunga dengan kriteria tidak ada (1) dan ada (9).
- f. Permukaan cawan bunga : pengamatan dilakukan setelah panen dengan cara mengamati bentuk permukaan cawan dengan klasifikasi :



- g. Posisi cawan bunga : pengamatan dilakukan pada fase pemasakan dengan cara melihat posisi cawan bunga pada setiap tanaman dengan klasifikasi :



## 2. Karakter Biji

a. Bentuk biji : pengamatan dilakukan setelah panen dengan klasifikasi :



1

Memanjang



2

Oval sempit



3

Oval lebar



4

Bulat

b. Warna biji : Pengamatan dilakukan setelah panen dengan klasifikasi : putih (1), abu-abu keputih-putihan (2), abu-abu (3), coklat terang (4), agak coklat (5), coklat matang (6), hitam (7), ungu (8).

c. Garis pada biji : Pengamatan dilakukan setelah panen dengan klasifikasi : tidak ada gari (1), marginal (2), lateral (3), marginal dan lateral (4).



Marginal



Lateral

d. Warna garis : Pengamatan dilakukan setelah panen dengan klasifikasi : putih (1), abu-abu (2), coklat muda (3), hitam (4), coklat tua (5), ungu (6).

### 3.4 Analisis Data

Analisis data karakter kualitatif untuk evaluasi keseragaman dilakukan menggunakan analisis kekerabatan dengan analisis cluster. Data pengamatan karakter kualitatif disajikan dalam bentuk data biner dengan cara melihat ekspresi yang muncul pada setiap karakter kualitatif berdasarkan UPOV dan IBPGR. Angka 1 menunjukkan terdapat ekspresi dari sifat morfologi yang pertama dan angka 0 menunjukkan tidak terdapat ekspresi dari sifat morfologi yang pertama, begitu seterusnya sesuai dengan jumlah karakter pada setiap sifat.

Penyusunan matriks kesamaan genetik dilakukan berdasarkan *Simple Matching Coefficient*. Sedangkan pengelompokan data matrik (*Clustering Method*) ke dalam dendogram dilakukan menggunakan metode UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Arithmetic*) dengan menggunakan program *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSYS-PC-2.02i). Rancangan dendogram dibuat berdasarkan karakter bunga dan karakter biji.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

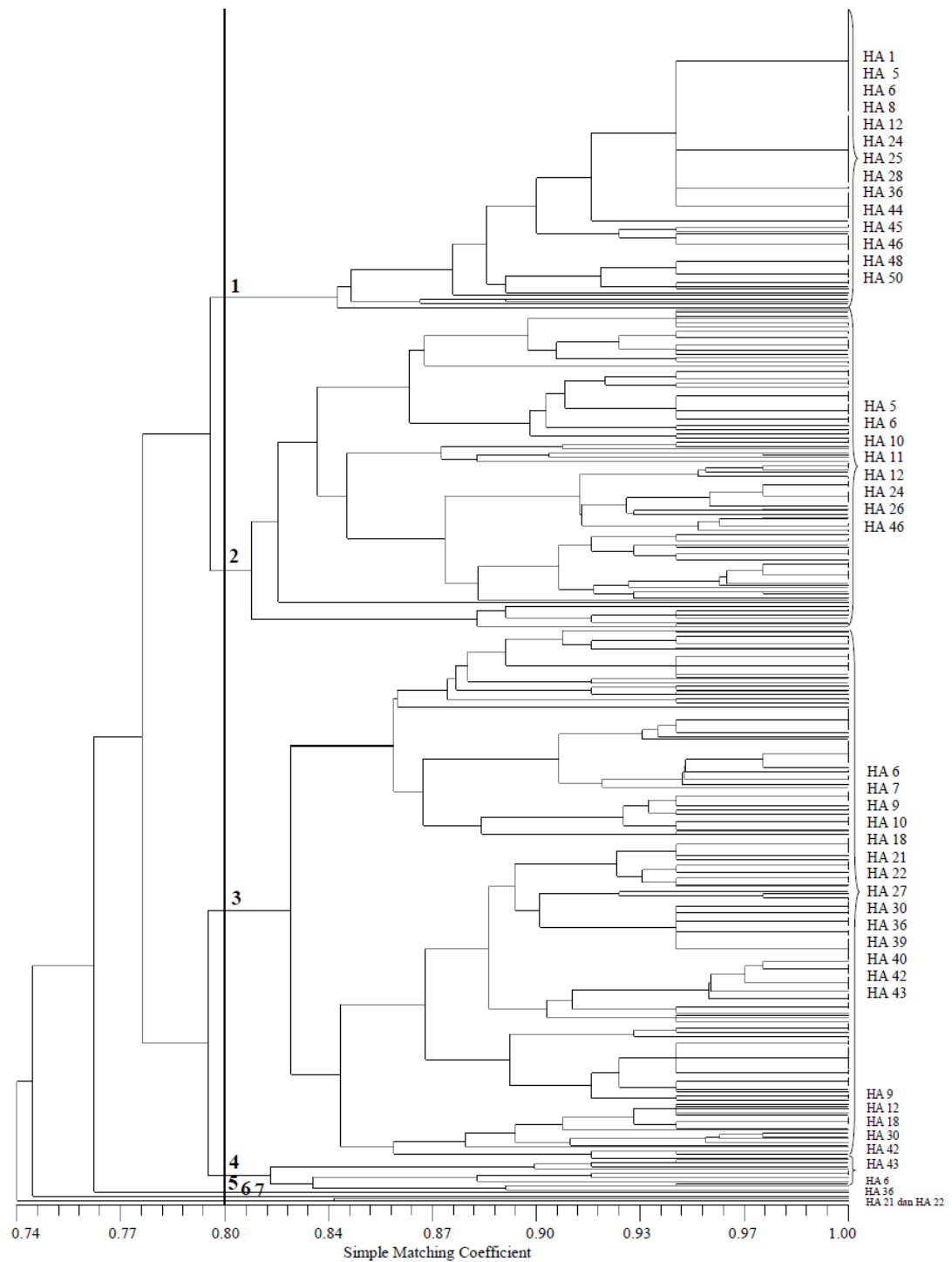
### 4.1 HASIL

#### 4.1.1 Evaluasi Keseragaman Aksesori Bunga Matahari berdasarkan karakter Bunga

Evaluasi keseragaman di dalam aksesori bunga matahari dilakukan dengan menggunakan uji kekerabatan dengan analisis cluster. Pengamatan tersebut dilakukan pada karakter kualitatif yang dimiliki. Analisis cluster menggunakan karakter kualitatif karena pada karakter ini dikendalikan oleh satu gen dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Analisis cluster bertujuan untuk mengelompokkan objek berdasarkan kesamaan karakter kualitatif yang dimiliki dan mengetahui keragaman pada setiap aksesori bunga matahari yang diuji. Sehingga dapat diketahui keseragaman aksesori yang diuji. Individu – individu yang memiliki kesamaan pada karakter kualitatif yang diamati berarti memiliki kekerabatan yang dekat, sebaliknya individu yang memiliki perbedaan pada karakter kualitatif yang diamati berarti memiliki kekerabatan yang jauh.

Karakter kualitatif yang diamati berupa karakter generatif bunga matahari yaitu karakter bunga dan karakter biji. Keseragaman di evaluasi dengan menggunakan dendogram yang dirancangan berdasarkan karakter bunga dan karakter biji. Apabila dalam satu aksesori semua tanaman berada pada kelompok yang sama maka aksesori tersebut memiliki kemiripan yang dekat antar tanaman. Apabila dalam suatu aksesori semua tanaman berada pada kelompok yang berbeda maka tanaman dalam aksesori memiliki sifat yang berbeda pada setiap kelompok.

Matrik kemiripan (*Simple matching Coefficient*) pada 404 tanaman dalam aksesori berdasarkan karakter bunga memiliki nilai kemiripan berkisar antara 0.74-1.00. Pada koefisien kemiripan 80% (0,80) atau jarak genetik 20% (0.20) dibagi menjadi 7 kelompok (Gambar 3) dan pada koefisien kemiripan 90% (0,90) atau jarak genetik 10% (0.10) dibagi menjadi 52 kelompok (Gambar 4).



Gambar 3. Dendrogram Seluruh Tanaman dalam Aksesori Berdasarkan Karakter bunga pada Kemiripan 80%



Lanjutan

	HA 22	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√			
	HA 27	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 30	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	HA 36				√	√		√	√	√	√	√				
	HA 39	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	HA 40	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 42	√	√	√	√	√		√	√	√		√	√			
	HA 43	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√	√	√
	HA 47	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	HA 48	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√		
Kelompok 4	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9											√	√			
	HA 12													√		
	HA 18								√	√						
	HA 30					√										
	HA 42							√				√				
	HA 43					√							√			
Kelompok 5	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6				√											
Kelompok 6	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 36						√									
Kelompok 7	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 21															√
	HA 22						√									

Keterangan : Tanda (√) menunjukkan nomor tanaman dalam suatu aksesi yang berada pada kelompok tersebut.

### 1. Kelompok 1

Pada kelompok 1 terdapat 13 aksesi yaitu HA 1, HA 5, HA 8, HA 12, HA 24, HA 25, HA 28, HA 36, HA 44, HA 45, HA 46, HA 48 dan HA 50 dengan jumlah tanaman yang berbeda-beda (Tabel 1). Seluruh tanaman pada aksesi HA 1, HA 8, HA 25, HA 28, HA 44 dan HA 45 berada pada kelompok satu. Sedangkan pada aksesi yang lain berada pada beberapa kelompok. Sedangkan pada aksesi HA 5 terdapat tanaman 2, 4, 6 dan 8, aksesi HA 12 tanaman 2 dan 4, aksesi HA 24 tanaman 4, 6 dan 13, aksesi HA 36 tanaman 1, 2 dan 3, aksesi HA 46 tanaman 3, 7, 8, 10, 11, 12 dan 13, aksesi HA 48 tanaman 4, sedangkan aksesi HA 50 tanaman 6 dan 13. Seluruh tanaman pada kelompok 1 memiliki karakter yang sama pada warna disk orange dan terdapat polen.

## **2. Kelompok 2**

Pada kelompok 2 terdapat 9 aksesori yaitu HA 5, HA 6, HA 10, HA 11, HA 12, HA 24, HA 26, HA 46 dan HA 50 dengan jumlah tanaman yang berbeda-beda. Terdapat dua aksesori dengan seluruh nomor tanaman berada pada kelompok dua yaitu aksesori HA 10 dan HA 11.

## **3. Kelompok 3**

Pada kelompok 3 terdapat 9 aksesori yaitu HA 6, HA 7, HA 10, HA 18, HA 21, HA 22, HA 27, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 43, HA 47 dan HA 48. Terdapat tiga aksesori dengan seluruh nomor tanaman berada pada kelompok 3 yaitu aksesori HA 7, HA 27, HA 39, HA 40 dan HA 47.

## **4. Kelompok 4**

Pada kelompok empat terdapat 6 aksesori yaitu HA 9, HA 12, HA 18, HA 30, HA 42 dan HA 43. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki karakter yang sama pada warna *ray* kuning cerah dan warna *disk* orange.

## **5. Kelompok 5**

Pada kelompok lima terdapat 1 aksesori yaitu HA 6 pada tanaman 4 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada bentuk *ray* membulat.

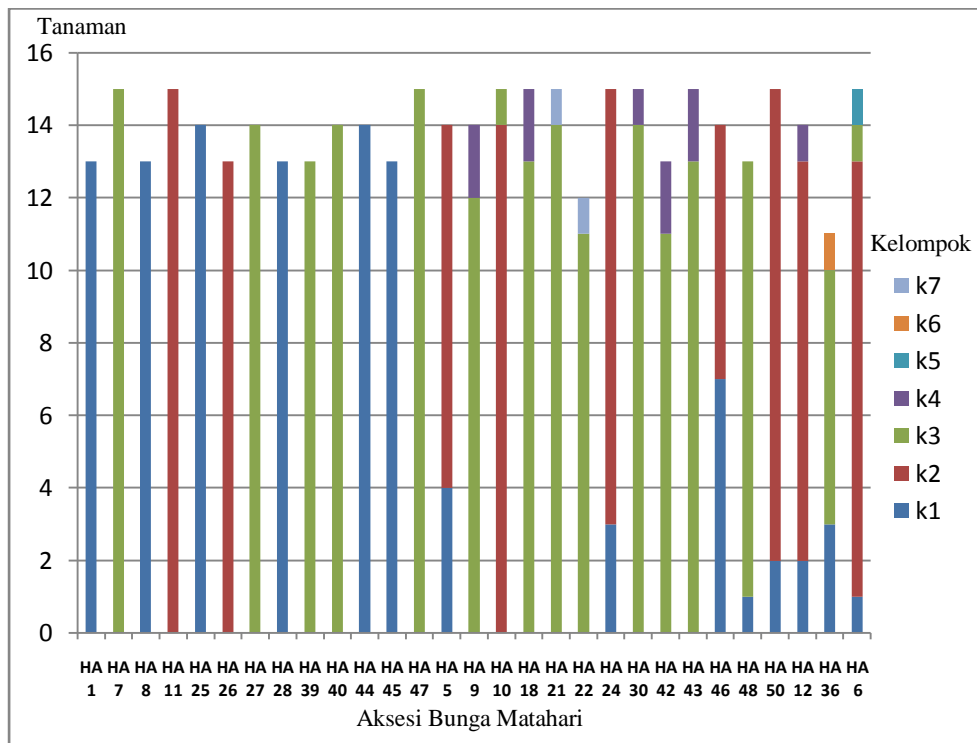
## **6. Kelompok 6**

Pada kelompok enam terdapat 1 aksesori yaitu HA 36 pada tanaman 6. dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada warna *ray* putih kekuning-kuningan dan warna *disk* kuning.

## **7. Kelompok 7**

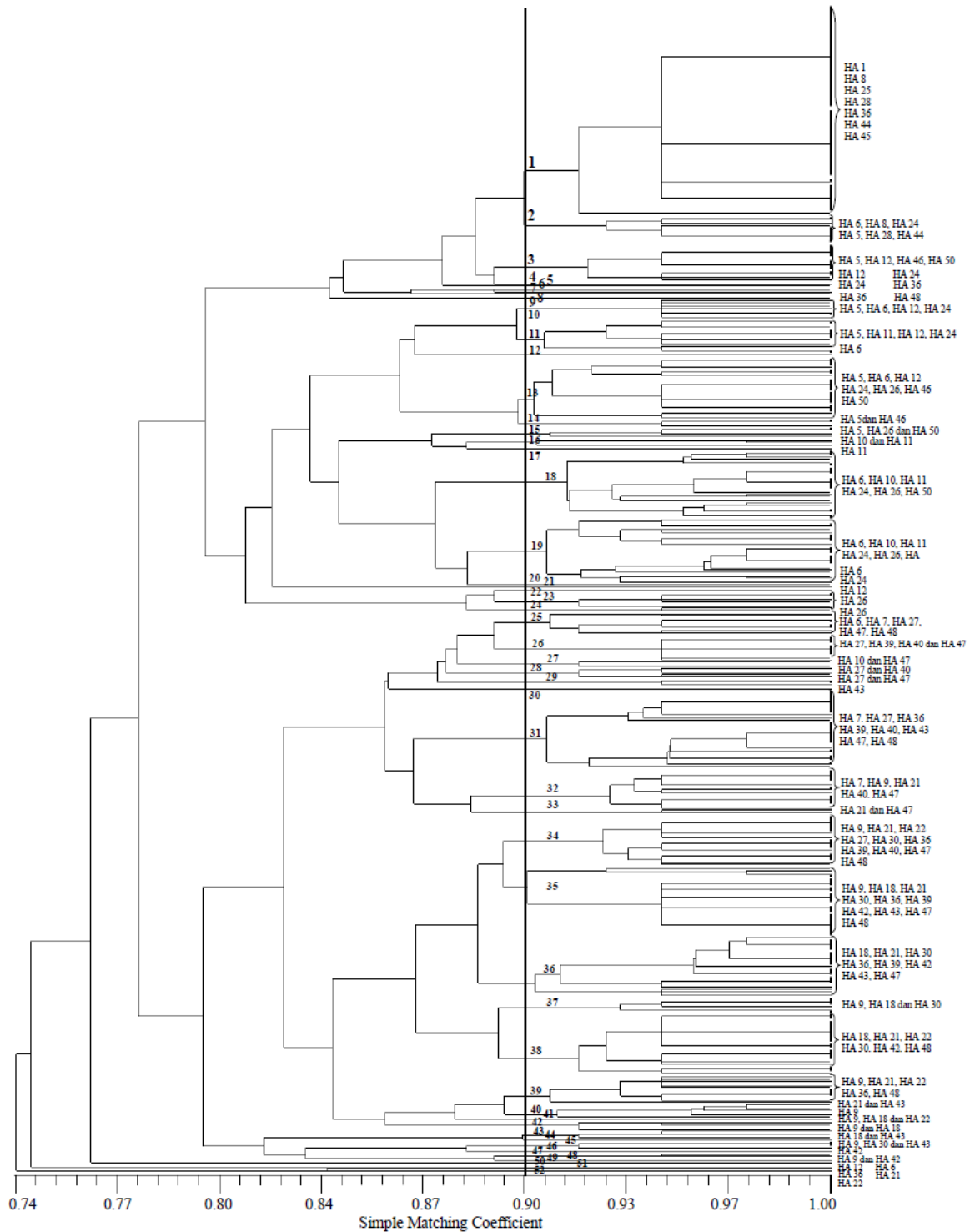
Pada kelompok tujuh terdapat 2 aksesori yaitu HA 21 pada tanaman 15 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada bentuk *ray* bulat telur. Sedangkan aksesori HA 22 pada tanaman 6 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada bentuk *ray* bulat telur dan bentuk *bract* bulat. Kedua tanaman tersebut memiliki karakter yang sama yaitu tidak ada polen, warna *ray* kuning cerah dan bentuk *ray* bulat telur.

Dendrogram bunga matahari berdasarkan karakter bunga pada kemiripan 80% menunjukkan bahwa setiap tanaman dalam aksesi bunga matahari menyebar pada beberapa kelompok. Persebaran aksesi digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas aksesi bunga matahari digunakan. Homogenitas pada aksesi bunga matahari menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap aksesinya (Gambar 4). Tingkat homogenitas dilihat dari banyaknya warna yang muncul pada setiap aksesi.



Gambar 4. Diagram Homogenitas Aksesi Bunga Matahari Berdasarkan Karakter Bunga Pada Kemiripan 80%

Terdapat tiga belas aksesi dengan homogenitas paling tinggi yaitu aksesi HA 1, HA 7, HA 8, HA 11, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 39, HA 40, HA 44, HA 45 dan HA 47 yang berada pada satu kelompok. Aksesi HA 5, HA 9, HA 10, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 30, HA 42, HA 43, HA 46, HA 48 dan HA 50 berada pada dua kelompok. Aksesi HA 12 dan HA 36 berada pada tiga kelompok. Homogenitas paling rendah adalah pada aksesi HA 6 dan HA 6 berada pada empat kelompok.



Gambar 5. Dendrogram Seluruh Tanaman dalam Aksesori Berdasarkan Karakter bunga pada Kemiripan 90%

Sesuai dengan karakter bunga, seluruh aksesi yang diamati menyebar pada beberapa kelompok (Tabel 2). Perbedaan kelompok dalam dendrogram tersebut berdasarkan karakter pembeda dari masing-masing kelompok yaitu produksi polen, warna ray, bentuk ray, warna disk, bentuk bract, bentuk permukaan cawan bunga dan posisi cawan bunga.

Tabel 2. Kelompok Bunga Matahari berdasarkan Karakter Bunga pada Koefisien Kemiripan 90%

Kelompok	Aksesi	No. Tanaman														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 1	HA 1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	HA 8	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√		
	HA 25	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	
	HA 28		√	√	√	√			√	√	√	√	√	√		
	HA 36	√														
	HA 44		√	√	√	√	√		√	√		√	√	√	√	
	HA 45	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
Kelompok 2	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6								√							
	HA 8						√									
	HA 24						√									
	HA 25								√							
	HA 28	√					√	√								
Kelompok 3	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5		√		√		√									
	HA 12		√													
	HA 46			√				√	√		√	√	√	√		
	HA 50						√							√		
Kelompok 4	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 12				√											
Kelompok 5	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 24				√											
Kelompok 6	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 24													√		
Kelompok 7	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 36		√													
Kelompok 8	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 36			√												
Kelompok 9	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 48				√											
Kelompok 10	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5	√														
	HA 6	√												√		√
	HA 12			√									√			
Kelompok 10	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 24		√					√	√							



## Lanjutan

Kelompok 11	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5					√		√								
	HA 11													√	√	
	HA 12	√				√	√	√								√
HA 24															√	
Kelompok 12	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6						√									
Kelompok 13	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5			√						√		√	√	√	√	
	HA 6			√												
	HA 12								√	√		√				
	HA 24	√		√												√
	HA 26										√					
	HA 46	√	√				√			√						√
HA 50					√						√					
Kelompok 14	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5								√							
	HA 46				√	√										
Kelompok 15	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5										√					
	HA 26						√						√			
	HA 50	√														
Kelompok 16	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 10			√												
	HA 11					√					√					
Kelompok 17	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 11								√							
Kelompok 18	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6		√													
	HA 10	√			√	√		√				√			√	
	HA 11	√	√	√	√		√	√				√				√
	HA 24					√							√			
	HA 26											√				
Kelompok 19	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6					√		√			√	√			√	
	HA 10		√				√		√	√			√	√		√
	HA 11									√			√			
	HA 24									√		√				
	HA 26	√							√							
Kelompok 20	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6												√			
Kelompok 21	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 24										√					
Kelompok 22	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 12										√					
Kelompok 23	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 26		√	√	√				√	√						

## Lanjutan

Kelompok 24	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 26					√								√		
Kelompok 25	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6									√						
	HA 7		√									√				
	HA 27								√	√	√					
	HA 47												√			
	HA 48						√									
Kelompok 26	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 27				√		√									
	HA 39						√									
	HA 40			√				√				√	√		√	
	HA 47					√										
Kelompok 27	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 10										√					
	HA 47									√						
Kelompok 28	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 27					√									√	
	HA 40		√				√									
Kelompok 29	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 27		√													
	HA 47								√			√				
Kelompok 30	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 43								√							
Kelompok 31	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 7	√		√	√	√	√		√		√		√			√
	HA 27							√				√	√	√		
	HA 36				√											
	HA 39	√	√	√				√		√						
	HA 40				√						√			√		
	HA 43															√
	HA 47													√		
Kelompok 32	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 7							√		√				√	√	
	HA 9		√													
	HA 21							√								
	HA 40					√			√	√						
	HA 47		√	√	√		√									√
	HA 48					√				√				√		
	HA 49													√	√	
Kelompok 33	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 21						√									
	HA 47	√														
Kelompok 34	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9	√														
	HA 21				√	√				√						
	HA 22											√				
	HA 27	√		√												
	HA 30	√	√									√				
	HA 36									√	√	√				
HA 39										√						



## Lanjutan

Kelompok 43	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9										√					
Kelompok 44	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 18								√							
Kelompok 45	HA 43					√										
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9											√				
	HA 30					√										
Kelompok 46	HA 43												√			
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 47	HA 42							√								
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 48	HA 9												√			
	HA 42											√				
Kelompok 49	HA 12													√		
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 50	HA 6							√								
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 51	HA 36						√									
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 52	HA 21															√
	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 52	HA 22						√									
	HA 22						√									

Keterangan : Tanda (√) menunjukkan nomor tanaman dalam suatu aksesi yang berada pada kelompok tersebut.

### 1. Kelompok 1

Pada kelompok 1 terdapat 7 aksesi yaitu HA 1, HA 8, HA 25, HA 28, HA 36, HA 44 dan HA 45. Seluruh tanaman pada aksesi HA 1 dan HA 45 berada pada kelompok satu, sedangkan pada aksesi yang lain berada pada beberapa kelompok. Aksesi HA 8 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan 13, aksesi HA 25 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14, aksesi HA 28 terdapat tanaman 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 dan 13, aksesi HA 36 terdapat tanaman 1 dan aksesi HA 44 terdapat tanaman 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13 dan 14. Seluruh tanaman dalam kelompok satu memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, bentuk ray bulat telur meramping dan bentuk bract memanjang.

### 2. Kelompok 2

Pada kelompok 2 terdapat 6 aksesi yaitu HA 6, HA 8, HA 24, HA 25, HA 28 dan HA 44. Aksesi HA 6 terdapat tanaman 8, aksesi HA 8 terdapat tanaman

6, aksesori HA 24 terdapat tanaman 6, aksesori HA 25 terdapat tanaman 8, aksesori HA 28 terdapat tanaman 1, 6 dan 7, sedangkan aksesori HA 44 terdapat tanaman 1, 7 dan 10. Seluruh tanaman dalam kelompok 2 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, bentuk ray bulat telur meramping, bentuk bract memanjang dan permukaan bunga agak cembung.

### **3. Kelompok 3**

Pada kelompok 3 terdapat 4 aksesori yaitu aksesori HA 5, HA 12, HA 26 dan HA 50. Aksesori HA 5 terdapat tanaman 2, 4 dan 6, aksesori HA 12 terdapat tanaman 2, aksesori HA 46 terdapat tanaman 3, 7, 8, 10, 11, 12 dan 13. Sedangkan aksesori HA 50 terdapat tanaman 6 dan 13. Seluruh tanaman dalam kelompok 3 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, warna disk orange dan bentuk bract memanjang dan bulat.

### **4. Kelompok 4**

Pada kelompok 4 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 12 pada tanaman 4 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract bulat.

### **5. Kelompok 5**

Kelompok 5 yaitu aksesori HA 24 pada tanaman 4 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna ray orange.

### **6. Kelompok 6**

Kelompok 6 hanya terdapat satu aksesori yaitu aksesori HA 24 pada tanaman 13 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract bulat.

### **7. Kelompok 7**

Kelompok 7 pada aksesori HA 36 tanaman 2 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter posisi cawan bunga tegak, sejajar dengan batang.

### **8. Kelompok 8**

Kelompok 8 pada aksesori HA 36 tanaman 3 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract bulat dan permukaan cawan datar.

### **9. Kelompok 9**

Kelompok 9 pada aksesori HA 48 anaman 4 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract memanjang dan permukaan cawan bunga yang sangat cembung.

### **10. Kelompok 10**

Pada kelompok 10 terdapat 4 aksesori yaitu HA 5, HA 6, HA 12 dan HA 24. Aksesori HA 5 terdapat tanaman 1, aksesori HA 6 pada tanaman 1, 13 dan 15, aksesori HA 12 pada tanaman 3 dan 12, sedangkan pada aksesori HA 24 terdapat pada tanaman 2, 7 dan 8. Seluruh tanaman dalam kelompok 10 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange dan warna disk kuning orange.

### **11. Kelompok 11**

Pada kelompok 11 terdapat 4 aksesori yaitu HA 5, HA 11, HA 12 dan HA 24. Aksesori HA 5 pada tanaman 5 dan 7, aksesori HA 11 pada tanaman 13 dan 14, aksesori HA 12 pada tanaman 1, 5, 6, 7 dan 14, sedangkan pada aksesori HA 24 terdapat tanaman 14. Seluruh tanaman dalam kelompok 11 memiliki kesamaan pada karakter warna ray kuning orange, terdapat polen, bentuk ray bulat telur meramping, warna disk orange dan bentuk bract memanjang dan bulat.

### **12. Kelompok 12**

Kelompok 12 hanya terdapat 1 aksesori yaitu HA 6 tanaman 6 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna ray orange, warna disk orange dan posisi cawan bunga setengah menunduk dengan batang melengkung.

### **13. Kelompok 13**

Kelompok 13 terdapat 7 aksesori yaitu aksesori HA 5, HA 6, HA 12, HA 24, HA 26, HA 46 dan HA 50. Aksesori HA 5 terdapat tanaman 3, 9, 11, 12, dan 13, aksesori HA 6 pada tanaman 3, aksesori HA 12 pada tanaman 8, 9 dan 11, aksesori HA 24 pada tanaman 1 dan 3, aksesori HA 26 pada tanaman 10, aksesori HA 46 pada tanaman 1, 2, 4, 6, 9 dan 14. Sedangkan pada aksesori HA 50 terdapat pada tanaman 5 dan 11. Seluruh tanaman dalam kelompok 13 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, bentuk ray bulat telur, warna disk orange dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**14. Kelompok 14**

Pada kelompok 14 terdapat dua aksesori yaitu HA 5 dan HA 46. Aksesori HA 5 pada tanaman 8, sedangkan aksesori HA 46 pada tanaman 4 dan 5. Seluruh tanaman dalam kelompok 14 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, bentuk ray bullet telur, warna disk orange, bentuk bract memanjang dan bulat dan posisi cawan bunga menunduk dengan batang agak melengkung.

**15. Kelompok 15**

Pada kelompok 15 terdapat tiga aksesori yaitu HA 5 pada tanaman 10, aksesori HA 26 pada tanaman 6 dan 12. Sedangkan pada aksesori HA 50 pada tanaman 1. Seluruh tanaman dalam kelompok 15 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, warna disk ungu, bentuk bract bulat dan bentuk cawan bunga sangat cembung.

**16. Kelompok 16**

Pada kelompok 16 terdapat dua aksesori yaitu HA 10 pada tanaman 3 dan aksesori HA 11 pada tanaman 5 dan 10. Seluruh tanaman dalam kelompok 16 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, warna disk ungu, bentuk bract bulat dan posisi cawan bunga setengah menunduk dengan batang melengkung.

**17. Kelompok 17**

Pada kelompok 17 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 11 tanaman 8 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract bulat, permukaan cawan bunga datar dan posisi cawan bunga tegak sejajar dengan batang.

**18. Kelompok 18**

Pada kelompok 18 terdapat 6 aksesori yaitu aksesori HA 6 pada tanaman 2, aksesori HA 10 tanaman 1, 4, 5, 7, 11 dan 14, aksesori HA 11 pada tanaman 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11 dan 15, aksesori HA 24 tanaman 5 dan 12, aksesori HA 26 tanaman 11 dan aksesori 50 tanaman 2, 3, 8, 9, 10 dan 12. Seluruh tanaman dalam kelompok 18 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning orange, warna disk ungu dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**19. Kelompok 19**

Pada kelompok 19 terdapat 6 aksesori yaitu HA 6, HA 10, HA 11, HA 26 dan HA 50. Aksesori HA 6 tanaman 5, 7, 10, 11 dan 14, aksesori HA 10 tanaman 2, 6, 8, 9, 12, 13 dan 15, aksesori HA 11 tanaman 9 dan 12, aksesori HA 24 pada tanaman 9 dan 11, aksesori HA 26 tanaman 1 dan 7, sedangkan aksesori HA 50 tanaman 4, 7, 14 dan 15. Seluruh tanaman dalam kelompok 19 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna disk ungu dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**20. Kelompok 20**

Kelompok 20 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 6 pada tanaman 12 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk ray bulat telur meramping, bentuk bract memanjang dan posisi cawan bunga setengah menunduk dengan batang tegak.

**21. Kelompok 21**

Kelompok 21 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 24 pada tanaman 10 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna disk orange ungu.

**22. Kelompok 22**

Kelompok 22 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 12 pada tanaman 10 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna disk ungu dan tidak terdapat polen.

**23. Kelompok 23**

Kelompok 23 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 26 pada tanaman 2, 3, 4, 8 dan 9 dengan karakter yang sama yaitu tidak terdapat polen, warna ray kuning orange, bentuk ray bulat telur, warna disk ungu, bentuk bract memanjang dan bulat.

**24. Kelompok 24**

Kelompok 24 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 26 pada tanaman 5 dan 13 dengan karakter yang sama yaitu tidak terdapat polen, bentuk ray bulat telur, bentuk bract memanjang dan bulat, bentuk cawan bunga agak cembung dan posisi cawan bunga setengah menunduk dengan batang tegak.



**25. Kelompok 25**

Kelompok 25 terdapat lima aksesori yaitu aksesori HA 6 tanaman 9, aksesori HA 7 tanaman 2 dan 11, aksesori HA 27 tanaman 8, 9 dan 10, aksesori HA 47 tanaman 12 dan aksesori HA 48 pada tanaman 6. Seluruh tanaman dalam kelompok 25 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, bentuk ray bulat telur, bentuk bract memanjang dan bulat dan bentuk cawan bunga datar.

**26. Kelompok 26**

Kelompok 26 terdapat 4 aksesori yaitu HA 27 pada tanaman 4 dan 6, aksesori HA 39 tanaman 6, aksesori HA 40 tanaman 3, 7, 11, 12 dan 14, sedangkan aksesori HA 47 tanaman 5. Seluruh tanaman dalam kelompok 26 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning cerah, bentuk ray bulat telur, warna disk ungu dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**27. Kelompok 27**

Kelompok 27 terdapat dua aksesori yaitu HA 10 pada tanaman 10 dan aksesori HA 47 tanaman 9. Kedua tanaman tersebut memiliki karakter yang sama yaitu terdapat polen, bentuk ray bulat telur, warna disk ungu, bentuk bract memanjang dan bulat dan posisi cawan bunga menunduk dengan batang melengkung.

**28. Kelompok 28**

Kelompok 28 terdapat dua aksesori yaitu HA 27 tanaman 5 dan 14, sedangkan aksesori HA 40 tanaman 2 dan 6. Seluruh tanaman dalam kelompok 28 memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning cerah, warna disk ungu, bentuk bract memanjang dan bulat dan bentuk cawan bunga bergelombang.

**29. Kelompok 29**

Kelompok 29 terdapat dua aksesori yaitu HA 27 pada tanaman 2 dan aksesori HA 47 tanaman 8 dan 11. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning cerah, warna disk ungu, bentuk bract memanjang dan bulat, bentuk cawan bunga agak cekung dan posisi cawan bunga tegak sejajar dengan batang.

**30. Kelompok 30**

Kelompok 30 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 43 pada tanaman 8 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna disk orange merah muda dan bentuk cawan bunga sangat cekung.

**31. Kelompok 31**

Kelompok 31 terdapat delapan aksesori yaitu aksesori HA 7 pada tanaman 1, 3, 4,5, 6, 8, 10, 12 dan 15, aksesori HA 27 tanaman 7, 11, 12 dan 13, aksesori HA 36 pada tanaman 4, aksesori HA 39 tanaman 1, 2, 3, 7 dan 9, aksesori HA 40 tanaman 4, 10 dan 13, aksesori HA 43 tanaman 15, aksesori HA 47 tanaman 13 dan aksesori HA 48 tanaman 5, 9 dan 13.

**32. Kelompok 32**

Kelompok 32 terdapat lima kelompok yaitu HA 7 pada tanaman 7, 9, 13 dan 14, aksesori HA 9 pada tanaman 2, aksesori HA 21 pada tanaman 7, aksesori HA 40 pada tanaman 5, 8 dan 9, sedangkan aksesori HA 47 pada tanaman 2, 3, 4, 6 dan 15. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu terdapat polen, warna ray kuning cerah, bentuk bract memanjang dan bulat dan posisi cawan bunga setengah menunduk dengan batang tegak.

**33. Kelompok 33**

Kelompok 33 terdapat dua aksesori yaitu aksesori HA 21 pada tanaman 6 dan HA 47 pada tanaman 1. Kedua tanaman ini memiliki karakter yang sama yaitu warna ray kuning cerah, bentuk ray bulat telur meramping, bentuk bract memanjang dan bulat, bentuk permukaan cawan agak cembung dan posisi cawan bunga tegak sejajar dengan batang tegak.

**34. Kelompok 34**

Kelompok 34 terdapat sepuluh aksesori yaitu aksesori HA 9 pada tanaman 1, aksesori HA 21 pada tanaman 4, 5 dan 9, aksesori HA 22 pada tanaman 11, aksesori HA 27 pada tanaman 1 dan 3, aksesori HA 30 pada tanaman 1, 2 dan 11, aksesori HA 36 terdapat tanaman 9, 10 dan 11, aksesori HA 39 pada tanaman 10, aksesori HA 40 pada tanaman 1, aksesori HA 47 pada tanaman 7 dan aksesori HA 48 pada tanaman 7 dan 11. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu warna ray kuning cerah, terdapat polen, warna disk orange dan orange ungu, bentuk bract memanjang bulat.

**35. Kelompok 35**

Kelompok 35 terdapat sepuluh aksesori yaitu aksesori HA 9 tanaman 3, 4 dan 7, aksesori HA 18 tanaman 15, aksesori HA 21 tanaman 8, aksesori HA 30 tanaman 8, aksesori HA 36 tanaman 5, aksesori HA 39 tanaman 5, aksesori HA 42 tanaman 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12 dan 13, aksesori HA 43 tanaman 7 dan 14, aksesori HA 47 tanaman 14, sedangkan aksesori HA 48 tanaman 2, 3, 8 dan 12. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu warna ray kuning cerah, terdapat polen, bentuk ray bulat telur meramping dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**36. Kelompok 36**

Kelompok 36 terdapat delapan aksesori yaitu aksesori HA 18 pada tanaman 12, aksesori HA 21 pada tanaman 2, aksesori HA 30 pada tanaman 12, 13, 14 dan 15, aksesori HA 36 pada tanaman 7, aksesori HA 39 pada tanaman 4, 8, 11 dan 12, aksesori HA 42 pada tanaman 4, aksesori HA 43 pada tanaman 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11 dan 13, aksesori HA 47 pada tanaman 10. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu warna ray kuning cerah, warna disk orange, bentuk bract memanjang dan bulat dan bentuk cawan bunga datar.

**37. Kelompok 37**

Kelompok 37 terdapat tiga aksesori yaitu aksesori HA 9 tanaman 6, 8 dan 13, aksesori HA 18 tanaman 1, 5 dan 11, sedangkan aksesori HA 30 tanaman 4. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu warna ray kuning cerah, bentuk ray meramping dan warna disk orange.

**38. Kelompok 38**

Kelompok 38 terdapat enam aksesori yaitu HA 18, HA 21, HA 22, HA 30, HA 42 dan HA 48. Aksesori HA 18 tanaman 2, 3, 7, 10, 13 dan 14, aksesori HA 21 tanaman 11 dan 12, aksesori HA 22 pada tanaman 1 dan 8, aksesori HA 30 tanaman 3, 6, 7, 9 dan 10, aksesori HA 42 tanaman 1 dan 9, sedangkan aksesori HA 48 tanaman 1. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu warna ray kuning cerah, terdapat polen, bentuk ray memanjang, warna disk orange dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**39. Kelompok 39**

Kelompok 39 terdapat lima aksesori yaitu aksesori HA 9, HA 21, HA 22, HA 36 dan HA 48. Aksesori HA 9 pada tanaman 5, aksesori HA 21 pada tanaman 14, aksesori HA 22 pada tanaman 2, 3, 4, 7, 9, 10 dan 12, aksesori HA 36 pada tanaman 8 dan aksesori HA 48 pada tanaman 10. Seluruh tanaman dalam kelompok ini memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu warna ray kuning cerah, bentuk bract memanjang bulat dan bentuk cawan bunga datar.

**40. Kelompok 40**

Kelompok 40 terdapat dua aksesori yaitu HA 21 pada tanaman 1, 3, 10 dan 13, sedangkan aksesori HA 43 pada tanaman 6. Seluruh tanaman dalam kelompok satu memiliki kesamaan pada beberapa karakter yaitu tidak terdapat polen, warna ray kuning cerah, bentuk ray bulat telur meramping, warna disk orange dan bentuk bract memanjang dan bulat.

**41. Kelompok 41**

Kelompok 41 hanya terdapat aksesori HA 9 tanaman 9 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna disk kuning.

**42. Kelompok 42**

Kelompok 42 terdapat tiga aksesori yaitu aksesori HA 9 pada tanaman 14, aksesori HA 18 pada tanaman 4 dan aksesori HA 22 pada tanaman 5. Ketiga tanaman tersebut memiliki kesamaan pada karakter warna ray kuning cerah, tidak terdapat polen, warna disk orange, bentuk bract memanjang dan bulat dan bentuk cawan bunga agak cekung.

**43. Kelompok 43**

Kelompok 43 terdapat dua aksesori yaitu aksesori HA 9 dan HA 18. Aksesori HA 9 tanaman 10, sedangkan aksesori HA 18 tanaman 9. Kedua tanaman tersebut memiliki kesamaan pada seluruh karakter yang diamati yaitu tidak terdapat polen, warna ray kuning cerah, bentuk ray meramping, warna disk orange, bentuk bract membulat dan bulat, bentuk permukaan cawan agak cembung dan posisi cawan bunga setengah menunduk dengan batang melengkung.

**44. Kelompok 44**

Kelompok 44 terdapat dua aksesori yaitu aksesori HA 18 dan HA 43. Aksesori HA 18 tanaman 8, sedangkan HA 43 tanaman 5. Kedua tanaman tersebut

memiliki kesamaan pada karakter warna ray kuning tidak terdapat polen, cerah, bentuk ray meramping dan bentuk permukaan cawan agak cembung.

#### **45. Kelompok 45**

Kelompok 45 terdapat tiga aksesori yaitu aksesori HA 9 tanaman 11, aksesori HA 30 tanaman 5 dan aksesori HA 43 tanaman 12. Ketiga tanaman memiliki karakter yang sama yaitu warna ray kuning cerah, terdapat polen, bentuk ray meramping, warna disk orange dan posisi cawan bunga tegak sejajar dengan batang.

#### **46. Kelompok 46**

Kelompok 46 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 42 pada tanaman 7 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract yang memanjang.

#### **47. Kelompok 47**

Kelompok 47 terdapat dua aksesori yaitu aksesori HA 9 tanaman 12 dan aksesori HA 42 tanaman 11. Kedua tanaman memiliki kesamaan pada karakter warna ray kuning cerah, terdapat polen, warna disk orange, bentuk permukaan cawan bunga agak cembung dan posisi cawan bunga menunduk dengan batang agak melengkung.

#### **48. Kelompok 48**

Kelompok 48 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 12 pada tanaman 13 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk bract memanjang dan posisi cawan bunga yang menunduk dengan batang agak melengkung.

#### **49. Kelompok 49**

Kelompok 49 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 6 pada tanaman 7 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter posisi cawan bunga yang menunduk dengan batang sangat melengkung.

#### **50. Kelompok 50**

Kelompok 50 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 36 pada tanaman 6 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter warna ray putih kekuning-kuningan dan warna disk kuning.

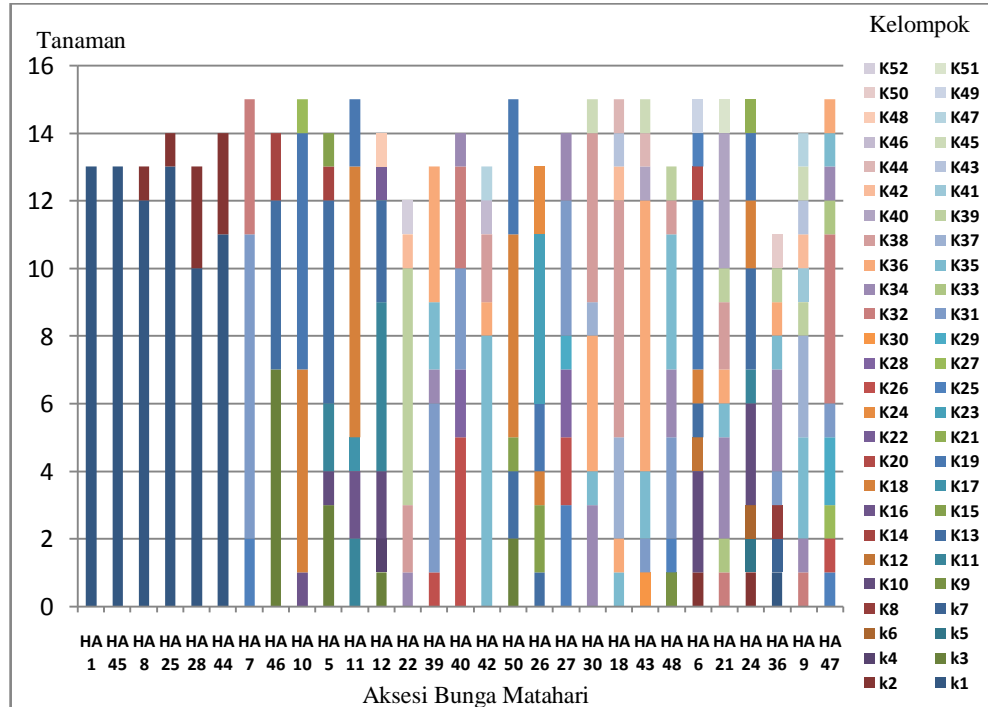
### 51. Kelompok 51

Kelompok 51 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 21 pada tanaman 15 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk ray bulat telur dan bentuk bract memanjang.

### 52. Kelompok 52

Kelompok 52 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 22 pada tanaman 6 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada karakter bentuk ray bulat telur dan bentuk bract bulat.

Dendrogram bunga matahari berdasarkan karakter bunga pada kemiripan 90% menunjukkan bahwa setiap tanaman dalam aksesori bunga matahari menyebar pada beberapa kelompok. Persebaran aksesori digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas aksesori bunga matahari digunakan. Homogenitas pada aksesori bunga matahari menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap aksesornya (Gambar 6). Tingkat homogenitas dilihat dari banyaknya warna yang muncul pada setiap aksesori.



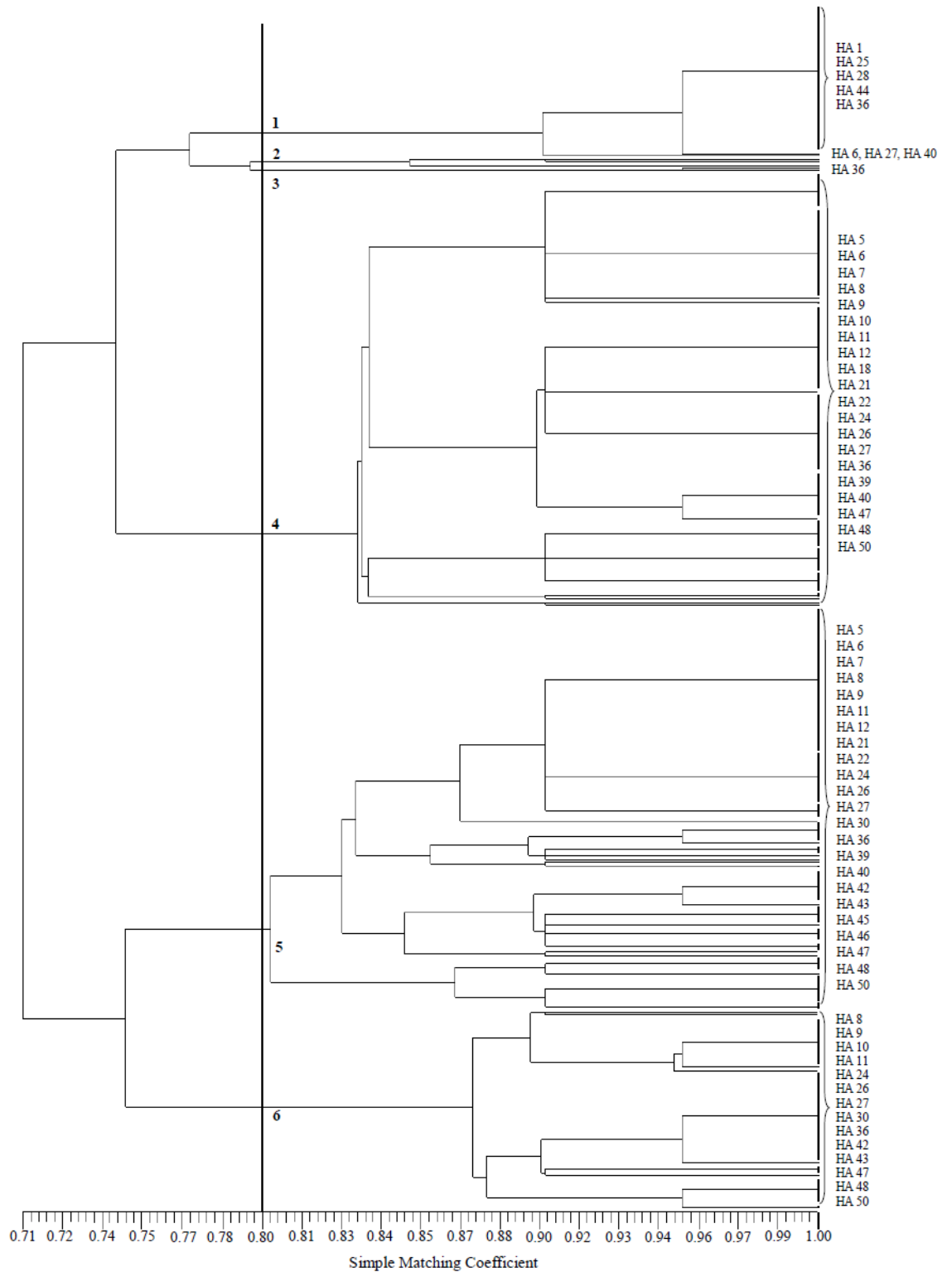
Gambar 6. Diagram Homogenitas Aksesori Bunga Matahari Berdasarkan Karakter Bunga pada Kemiripan 90%

Terdapat dua aksesori dengan homogenitas paling tinggi yaitu aksesori HA 1, dan HA 45 yang berada pada satu kelompok. Aksesori HA 8, HA 25, HA 28 dan HA 44 berada pada dua kelompok. Aksesori HA 7 dan HA 46 berada pada tiga kelompok. Aksesori HA 10 berada pada empat kelompok. Aksesori HA 5, HA 11, HA 12, HA 22, HA 39, HA 40, HA 42 dan HA 50 berada pada lima kelompok. Aksesori HA 26, HA 27 dan HA 30 berada di enam kelompok. Aksesori HA 18, HA 43 dan HA 48 berada di tujuh kelompok. Aksesori HA 6, HA 21, HA 24 dan HA 36 berada pada sembilan kelompok. Homogenitas paling rendah adalah pada aksesori HA 9 dan HA 47 yang tersebar pada 10 kelompok.

#### **4.1.2 Evaluasi Keseragaman Aksesori Bunga Matahari berdasarkan karakter Biji**

Keseragaman pada aksesori bunga matahari di evaluasi dengan menggunakan dendogram yang dirancang berdasarkan karakter bunga dan karakter biji. Apabila dalam satu aksesori semua tanaman berada pada kelompok yang sama maka aksesori tersebut memiliki kemiripan yang dekat antar tanaman. Apabila dalam suatu aksesori semua tanaman berada pada kelompok yang berbeda maka tanaman dalam aksesori memiliki sifat yang berbeda pada setiap kelompok.

Matrik kemiripan (*Simple matching Coefficient*) pada 404 tanaman dalam aksesori berdasarkan karakter biji memiliki nilai kemiripan berkisar antara 0.71 - 1.00. Pada koefisien kemiripan 80% (0,80) atau jarak genetik 20% (0.20) dibagi menjadi 6 kelompok (Gambar 5) dan pada koefisien kemiripan 90% (0,90) atau jarak genetik 10% (0.10) dibagi menjadi 25 kelompok (Gambar 6).



Gambar 7. Dendrogram Seluruh Tanaman dalam Aksesori Berdasarkan Karakter biji pada Kemiripan 80%



Sesuai dengan karakter biji pada koefisien kemiripan 80%, seluruh aksesi yang diamati menyebar pada beberapa kelompok (Tabel 3). Perbedaan kelompok tersebut berdasarkan karakter pembeda dari masing-masing kelompok yaitu bentuk biji, warna biji, garis pada biji dan warna garis.

Table 3. Kelompok Bunga Matahari berdasarkan Karakter Biji pada Koefisien Kemiripan 80%

Kelompok	Aksesi	No. Tanaman														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 1	HA 1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	HA 25	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 28	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 44	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 36							√								
Kelompok 2	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6										√					
	HA 27					√										
Kelompok 3	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 36					√						√				
Kelompok 4	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5									√						
	HA 6		√			√	√	√		√		√	√		√	
	HA 7	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√
	HA 8	√	√	√	√		√	√	√	√		√				
	HA 9		√													
	HA 10	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	√
	HA 11	√	√	√							√	√	√			√
	HA 12								√							
	HA 18	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	HA 21		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	HA 22	√	√	√		√			√	√	√	√				
	HA 24					√						√	√			
	HA 26	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√			
	HA 27		√					√	√						√	
	HA 36										√					
	HA 39						√									
	HA 40		√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 47	√	√	√	√	√	√		√			√	√			
	HA 48											√	√			
HA 50	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√		√	√	
Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Kelompok 5	HA 5	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	
	HA 6	√		√	√				√					√		√
	HA 8					√						√	√			
	HA 7					√	√									
	HA 9													√		
	HA 11							√						√	√	

## Lanjutan

	HA 12	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√		
	HA 21	√															
	HA 22				√		√	√				√					
	HA 24	√	√	√	√		√	√	√		√				√	√	
	HA 26										√						
	HA 27	√										√					
	HA 30	√	√		√	√	√	√	√			√	√			√	
	HA 36	√		√	√		√		√	√							
	HA 39	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√			
	HA 40						√										
	HA 42	√		√	√							√		√			
	HA 43												√				
	HA 45	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
	HA 46	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	HA 47							√			√			√	√	√	
	HA 48	√					√	√	√		√						
	HA 50					√						√					
Kelompok 6	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	HA 8										√						
	HA 9	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		
	HA 10										√			√			
	HA 11				√	√	√		√	√							
	HA 24									√				√			
	HA 26									√				√			
	HA 27			√	√		√			√	√	√		√			
	HA 30			√							√	√				√	
	HA 36		√														
	HA 42		√			√	√	√	√	√	√		√				
	HA 43	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√
	HA 47										√						
	HA 48		√	√	√	√					√				√		
HA 50														√			

Keterangan : Tanda (√) menunjukkan nomor tanaman dalam suatu aksesi yang berada pada kelompok tersebut.

### 1. Kelompok 1

Kelompok 1 terdapat lima aksesi yaitu HA 1, HA 25, HA 28, HA 44 dan HA 36. Seluruh tanaman pada aksesi yaitu HA 1, HA 25, HA 28 dan HA 44 berada pada satu kelompok 1, sedangkan pada aksesi HA 36 hanya terdapat tanaman 7 dengan karakter yang sama yaitu bentuk biji oval sempit, warna biji putih dan garis pada biji lateral.

### 2. Kelompok 2

Kelompok 2 terdapat dua aksesi yaitu HA 6, HA 27 dan HA 40. Pada aksesi HA 6 terdapat tanaman 10, aksesi HA 27 terdapat tanaman 5 dan aksesi HA 40

terdapat tanaman 1. Seluruh tanaman pada kelompok 2 memiliki perbedaan pada warna garis coklat gelap dan garis pada biji marginal dan lateral.

### **3. Kelompok 3**

Kelompok 4 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 36 tanaman 5 dan 11 dengan karakter yang sama yaitu bentuk biji oval lebar, warna biji putih dan warna garis hitam. Kelompok 4

### **4. Kelompok 4**

Kelompok 4 terdiri dari dua puluh aksesori yaitu HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 8, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 36, HA 39, HA 40, HA 47, HA 48 dan HA 50. Seluruh tanaman pada aksesori HA 18 terdapat pada kelompok yang sama yaitu kelompok 4, sedangkan pada aksesori yang lain berapa pada kelompok yang berbeda.

Pada aksesori HA 5 terdapat tanaman 9, aksesori HA 6 terdapat tanaman 2, 5, 6, 7, 9, 11 dan 12, aksesori HA 7 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 dan 15, aksesori HA 8 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 dan 11, aksesori HA 9 terdapat tanaman 2, aksesori HA 10 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14 dan 15, aksesori HA 11 terdapat tanaman 1, 2, 3, 5, 10, 11, 12 dan 15, aksesori HA 12 terdapat tanaman 8, aksesori HA 21 terdapat tanaman 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14, aksesori HA 22 terdapat tanaman 1, 2, 3, 5, 9, 10 dan 11, aksesori HA 24 terdapat tanaman 11 dan 12, aksesori HA 26 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 dan 12, aksesori HA 27 terdapat tanaman 2, 7, 8 dan 14, aksesori HA 36 terdapat tanaman 10, aksesori HA 39 terdapat tanaman 6, aksesori HA 40 terdapat tanaman 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14, aksesori HA 47 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11 dan 12, aksesori HA 48 terdapat tanaman 11 dan 12, sedangkan HA 50 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 dan 15. Seluruh tanaman pada kelompok 4 memiliki karakter yang sama yaitu tidak ada garis pada biji.

### **5. Kelompok 5**

Kelompok 5 terdapat 24 aksesori yaitu HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 11, HA 12, HA 8, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48 dan HA 50. Seluruh tanaman pada aksesori HA 45 dan HA 46 berada pada satu kelompok yang sama

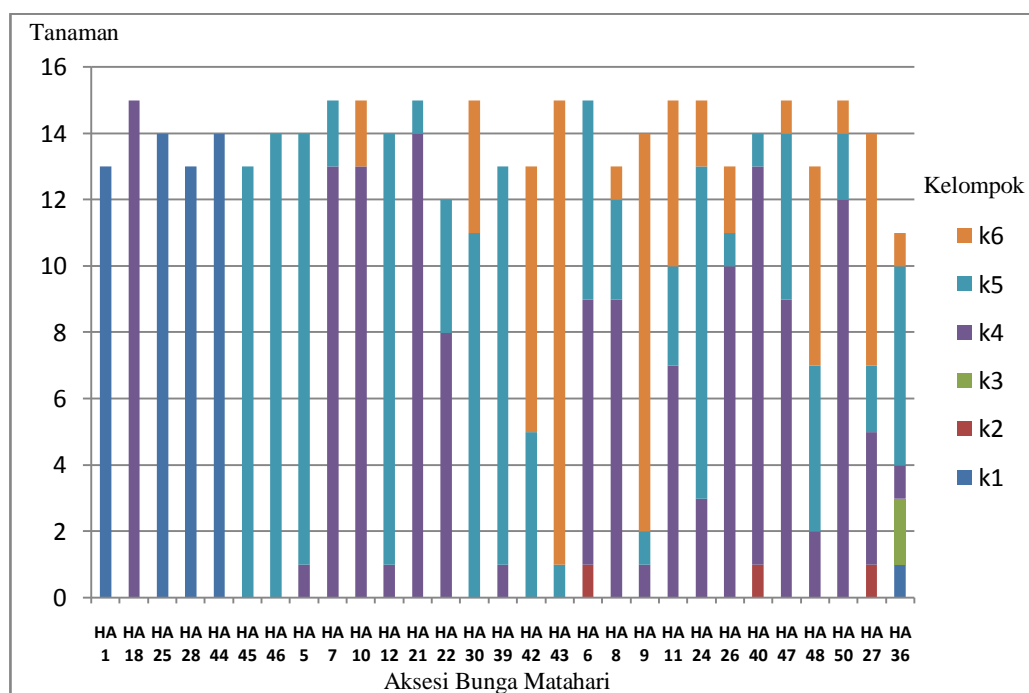
yaitu kelompok 5. Sedangkan pada aksesi lain tanaman dalam satu aksesi berada pada beberapa kelompok.

Pada aksesi HA 5 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 dan 14, aksesi HA 6 terdapat tanaman 1, 3, 4, 8, 13 dan 15, aksesi HA 7 terdapat tanaman 5 dan 6, aksesi HA 8 terdapat tanaman 5, 12 dan 13, aksesi HA 9 terdapat tanaman 13, aksesi HA 11 terdapat tanaman 7, 13 dan 14, aksesi HA 12 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14, aksesi HA 21 terdapat tanaman 1, aksesi HA 22 terdapat tanaman 4, 6, 7 dan 12, aksesi HA 24 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 14 dan 15, aksesi HA 26 terdapat tanaman 10, aksesi HA 27 terdapat tanaman 1 dan 12, aksesi HA 30 terdapat tanaman 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13 dan 15, aksesi HA 36 terdapat tanaman 1, 2, 3, 6, 7 dan 8, aksesi HA 39 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan 13, aksesi HA 40 terdapat tanaman 6, aksesi HA 42 terdapat tanaman 1, 3, 4, 11 dan 13, aksesi HA 43 terdapat tanaman 12, aksesi HA 47 terdapat tanaman 7, 10, 13, 14 dan 15, sedangkan aksesi HA 48 terdapat tanaman 1, 5, 6, 7, 8, 10 dan 11. Seluruh tanaman pada kelompok 5 memiliki karakter yang sama yaitu garis pada biji marginal lateral.

## **6. Kelompok 6**

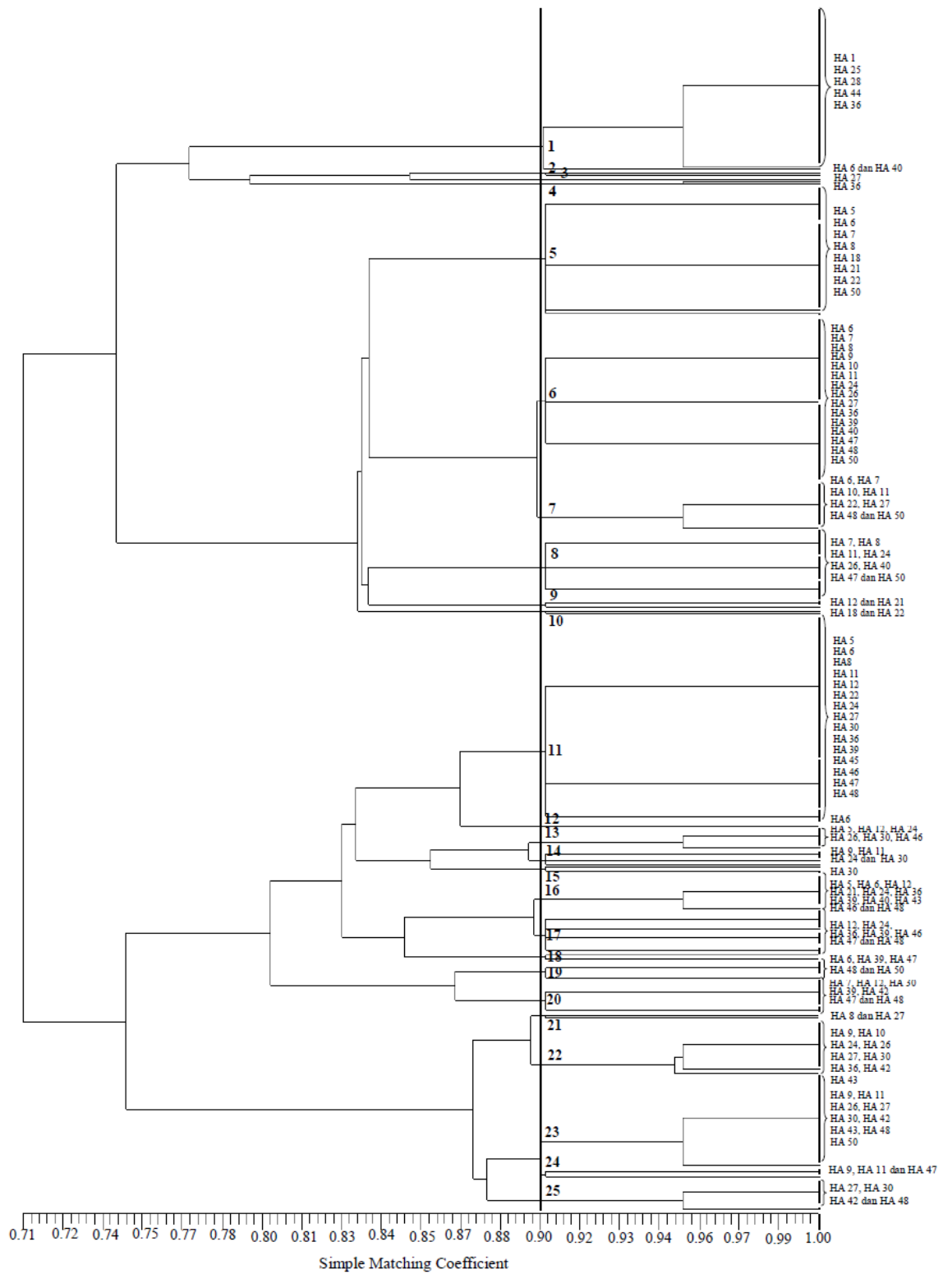
Kelompok 6 terdapat 14 aksesi yaitu HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 24, HA 26, HA 27, HA 30, HA 36, HA 42, HA 43, HA 47, HA 48 dan HA 50. Pada aksesi HA 8 terdapat tanaman 10, aksesi HA 9 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan 14, aksesi HA 10 terdapat tanaman 10 dan 13, aksesi HA 11 terdapat tanaman 4, 5, 6, 8 dan 9, aksesi HA 24 terdapat tanaman 9 dan 13, aksesi HA 26 terdapat tanaman 9 dan 13, aksesi HA 27 terdapat tanaman 3, 4, 6, 9, 10, 11 dan 13, aksesi HA 30 terdapat tanaman 3, 10, 11 dan 14, aksesi HA 36 terdapat tanaman 2, aksesi HA 42 terdapat tanaman 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 dan 12, aksesi HA 43 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 dan 15, aksesi HA 47 terdapat tanaman 9, aksesi HA 48 terdapat tanaman 2, 3, 4, 5, 9 dan 13, sedangkan aksesi HA 50 terdapat tanaman 13. Seluruh tanaman pada kelompok 6 memiliki karakter yang sama yaitu garis pada biji marginal dan lateral.

Dendogram bunga matahari berdasarkan karakter biji pada kemiripan 80% menunjukkan bahwa setiap tanaman dalam aksesi bunga matahari menyebar pada beberapa kelompok. Persebaran aksesi digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas aksesi bunga matahari digunakan. Homogenitas pada aksesi bunga matahari menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap aksesinya (Gambar 8). Tingkat homogenitas dilihat dari banyaknya warna yang muncul pada setiap aksesi.



Gambar 8. Diagram Homogenitas Aksesi Bunga Matahari Berdasarkan Karakter Biji Pada Kemiripan 80%

Terdapat tujuh aksesi dengan homogenitas paling tinggi yaitu aksesi HA 1, HA 18, HA 25, HA 28, HA 44, HA 45 dan HA 46 yang berada pada satu kelompok. Aksesi HA 5, HA 7, HA 10, HA 12, HA 21, HA 22, HA 30, HA 39, HA 42 dan HA 43 berada pada dua kelompok. Aksesi HA 6, HA 8, HA 9, HA 11, HA 24, HA 26, HA 40, HA 47, HA 48 dan HA 50 tersebar pada tiga kelompok. Aksesi HA 27 tersebar pada empat kelompok. Homogenitas paling rendah adalah pada aksesi HA 36 yang tersebar pada lima kelompok.



Gambar 9. Dendrogram Seluruh Tanaman dalam Aksesori Berdasarkan Karakter biji pada Kemiripan 90%

Sesuai dengan karakter biji pada koefisien kemiripan 90%, seluruh aksesi yang diamati menyebar pada beberapa kelompok (Tabel 4). Perbedaan kelompok tersebut berdasarkan karakter pembeda dari masing-masing kelompok yaitu bentuk biji, warna biji, garis pada biji dan warna garis.

Table 4. Kelompok Bunga Matahari berdasarkan Karakter Biji pada Koefisien Kemiripan 90%

Kelompok	Aksesi	No. Tanaman														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 1	HA 1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	HA 25	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 28	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	HA 44	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	HA 36							√								
Kelompok 2	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6										√					
	HA 40	√														
Kelompok 3	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 27					√										
Kelompok 4	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 36					√						√				
Kelompok 5	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5									√						
	HA 6					√										
	HA 7	√														
	HA 8	√	√	√	√			√		√		√				
	HA 18	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√
	HA 21		√	√	√	√	√		√		√	√	√	√	√	√
	HA 22	√		√					√	√	√	√				
Kelompok 6	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6		√					√					√		√	
	HA 7		√	√	√				√	√	√					
	HA 8						√									
	HA 9		√													
	HA 10	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√		√	√
	HA 11		√								√		√			
	HA 24											√	√			
	HA 26		√				√									
	HA 27		√						√							
	HA 36										√					
	HA 39						√									
	HA 40		√	√	√	√		√	√	√	√					
	HA 47	√	√	√	√	√	√		√							
HA 48											√					
HA 50			√							√	√				√	





## Lanjutan

	HA 46													√		
Kelompok 14	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9													√		
	HA 11														√	
	HA 24														√	
	HA 30							√						√		
Kelompok 15	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 30					√	√									√
Kelompok 16	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 5							√								
	HA 6	√														
	HA 12													√		
	HA 21	√														
	HA 24						√									
	HA 36	√														
	HA 39													√		
	HA 40						√									
	HA 43													√		
	HA 46			√					√							
HA 48	√															
Kelompok 17	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 12			√			√									
	HA 24				√				√							
	HA 39	√	√	√	√			√		√	√					
	HA 36								√							
	HA 46								√							
	HA 47															√
	HA 48										√					
Kelompok 18	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6															√
	HA 8					√										
Kelompok 19	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 6								√							
	HA 39					√										
	HA 47										√					
	HA 48								√							
HA 50					√						√					
Kelompok 20	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 7					√	√									
	HA 12				√											
	HA 30								√							
	HA 39											√				
	HA 42	√		√	√							√		√		
	HA 47													√		
HA 48							√									
Kelompok 21	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 8										√					
	HA 27													√		

## Lanjutan

Kelompok	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kelompok 22	HA 9	√						√	√							
	HA 10										√			√		
	HA 24									√				√		
	HA 26													√		
	HA 27						√			√		√				
	HA 30															√
	HA 36		√													
	HA 42								√	√		√				
	HA 43			√							√					
Kelompok 23	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9			√	√	√				√	√	√			√	
	HA 11				√					√						
	HA 26									√						
	HA 27				√						√					
	HA 30										√					
	HA 42		√							√						
	HA 43	√	√		√	√	√	√	√		√	√		√	√	√
	HA 48			√						√				√		
HA 50													√			
Kelompok 24	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 9						√						√			
	HA 11					√	√		√							
	HA 47									√						
Kelompok 25	Aksesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	HA 27			√												
	HA 30			√								√				
	HA 42					√	√						√			
HA 48		√		√	√											

Keterangan : Tanda (√) menunjukkan nomor tanaman dalam suatu aksesi yang berada pada kelompok tersebut.

### 1. Kelompok 1

Kelompok 1 terdapat lima aksesi yaitu HA 1, HA 25, HA 28, HA 44 dan HA 36. Seluruh tanaman pada aksesi yaitu HA 1, HA 25, HA 28 dan HA 44 berada pada satu kelompok 1 dengan persamaan pada semua karakter, sedangkan pada aksesi HA 36 hanya terdapat tanaman 7 dengan karakter yang sama yaitu bentuk biji oval sempit, warna biji putih dan garis pada biji lateral.

### 2. Kelompok 2

Kelompok 2 terdapat dua aksesi yaitu HA 6 tanaman 10 dan HA 40 pada tanaman 1. Kedua tanaman tersebut memiliki persamaan pada bentuk biji oval lebar, garis pada biji marginal dan lateral, warna garis coklat gelap dan garis pada biji marginal dan lateral.

### **3. Kelompok 3**

Kelompok 3 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 27 tanaman 5 dengan karakter pembeda dari tanaman pada aksesori HA 27 yang lain yaitu warna biji yang coklat terang dan warna garis coklat gelap.

### **4. Kelompok 4**

Kelompok 4 hanya terdapat satu aksesori yaitu HA 36 tanaman 5 dan 11 dengan karakter yang sama yaitu bentuk biji oval lebar, warna biji putih dan warna garis hitam.

### **5. Kelompok 5**

Kelompok 5 terdiri dari delapan aksesori yaitu HA 5 , HA 6, HA 7, HA 8, HA 18, HA 21, HA 22 dan HA 50. Pada aksesori HA 5 tanaman 9, aksesori HA 6 tanaman 5, aksesori HA 7 tanaman 1. aksesori HA 8 tanaman 1, 2, 3, 4, 7,9 dan 11. Aksesori HA 18 tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14 dan 15 dengan . Aksesori HA 21 tanaman 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14 dan 15. Aksesori HA 22 tanaman 1, 3, 8, 9, 10 dan 11, sedangkan aksesori HA 50 pada tanaman 1 dan 7. Seluruh tanaman tersebut berada pada kelompok 5 dengan karakter yang sama pada warna biji coklat gelap.

### **6. Kelompok 6**

Kelompok 6 terdiri dari 15 aksesori yaitu HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 24, HA 26, HA 27, HA 36, HA 39, HA 40, HA 47, HA 48 dan HA 50. Pada aksesori HA 6 terdapat tanaman 2, 7, 12 dan 14. Aksesori HA 7 terdapat tanaman 2, 3, 4, 8, 9 dan 10. Aksesori HA 8 terdapat tanaman 6, aksesori HA 9 terdapat tanaman 2, aksesori HA 10 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14 dan 15, aksesori HA 11 terdapat tanaman 2, 10 dan 12, aksesori HA 24 terdapat tanaman 11 dan 12. Aksesori HA 26 terdapat tanaman 2 dan 6, aksesori HA 27 terdapat tanaman 2 dan 8, aksesori HA 36 terdapat tanaman 10, aksesori HA 39 terdapat tanaman 6, aksesori HA 40 tanaman 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 dan 10, aksesori HA 47 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 8, Aksesori HA 48 terdapat tanaman 11 dan aksesori HA 50 terdapat tanaman 3, 9, 10 dan 14. Seluruh tanaman dalam kelompok 19 memiliki karakter yang sama pada warna garis hitam dan tidak ada garis pada biji.

### **7. Kelompok 7**

Kelompok 7 terdapat delapan aksesori yaitu HA 6, HA 7, HA 10, HA 11, HA 22, HA 27, HA 48 dan HA 50. Pada aksesori HA 6 terdapat tanaman 6, 9 dan 11, aksesori HA 7 terdapat tanaman 7, 11, 12, 13 dan 14, aksesori HA 10 terdapat tanaman 11, aksesori HA 11 terdapat tanaman 1 dan 15, aksesori HA 22 terdapat tanaman 5, aksesori HA 27 terdapat tanaman 7 dan 14, aksesori HA 48 terdapat tanaman 12 dan aksesori HA 50 terdapat tanaman 2. Seluruh tanaman dalam kelompok 19 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji bulat, warna biji hitam dan tidak ada garis pada biji.

### **8. Kelompok 8**

Kelompok 8 terdapat delapan aksesori yaitu HA 7, HA 8, HA 11, HA 24, HA 26, HA 40, HA 47 dan HA 50. Pada aksesori HA 7 terdapat tanaman 15, aksesori HA 8 terdapat tanaman 8, aksesori HA 11 terdapat tanaman 3 dan 11, aksesori HA 24 terdapat tanaman 5, aksesori HA 26 terdapat tanaman 1, 3, 4, 5, 7, 8, 11 dan 12, aksesori HA 40 terdapat tanaman 11, 12, 13 dan 14, aksesori HA 47 terdapat tanaman 11 dan 12, sedangkan aksesori HA 50 terdapat tanaman 4, 6, 8, 12 dan 15. Seluruh tanaman dalam kelompok 19 memiliki karakter yang sama pada warna biji ungu dan tidak ada garis pada biji.

### **9. Kelompok 9**

Kelompok 9 terdapat dua aksesori yaitu HA 12 terdapat tanaman 8 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori yaitu warna biji agak coklat dan tidak ada garis pada biji. Sedangkan aksesori HA 21 terdapat tanaman 7 dan 9 dengan karakter yang sama dalam kelompok 9 dan berbeda pada tanaman lain dalam satu aksesori yaitu pada warna biji agak coklat. Ketiga tanaman berada pada kelompok 9 dengan karakter yang sama pada warna biji agak coklat.

### **10. Kelompok 10**

Kelompok 10 terdapat dua aksesori yaitu HA 18 tanaman 11 dan aksesori HA 22 tanaman 2 dengan karakter yang sama yaitu bentuk biji oval sempit. Kedua tanaman memiliki kesamaan pada karakter warna biji coklat terang dan tidak ada garis pada biji.

### **11. Kelompok 11**

Kelompok 11 terdapat lima belas aksesori yaitu HA 5, HA 6, HA 8, HA 11, HA 12, HA 22, HA 24, HA 27, HA 30, HA 36, HA 39, HA 45, HA 46, HA 47 dan HA 48. Pada aksesori HA 5 terdapat tanaman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13 dan 14, aksesori HA 6 terdapat tanaman 4 dan 13, aksesori HA 8 terdapat tanaman 12 dan 13, aksesori HA 11 terdapat tanaman 7 dan 13, aksesori HA 12 terdapat tanaman 1, 2, 5, 7, 9, 10, 11 dan 12, aksesori HA 22 terdapat tanaman 4, 6, 7 dan 12, aksesori HA 24 terdapat tanaman 3, 7 dan 10, aksesori HA 27 terdapat tanaman 1 dan 12, aksesori HA 30 terdapat tanaman 9 dan 12, aksesori HA 36 terdapat tanaman 3, 4, 6 dan 9, aksesori HA 39 terdapat tanaman 8 dan 13, aksesori HA 45 terdapat seluruh tanaman, aksesori HA 46 terdapat tanaman 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 dan 14, aksesori HA 47 tanaman 7 dan aksesori HA 48 terdapat tanaman 6. Seluruh tanaman dalam kelompok 19 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji oval lebar, warna garis putih dan garis pada biji marginal dan lateral.

### **12. Kelompok 12**

Kelompok 12 hanya terdapat satu aksesori yaitu aksesori HA 6 terdapat tanaman 3 dengan karakter yang berbeda pada tanaman lain dalam aksesori yang sama yaitu pada bentuk biji memanjang.

### **13. Kelompok 13**

Kelompok 13 terdapat enam aksesori yaitu HA 5, HA 12, HA 24, HA 26, HA 30 dan HA 46. Pada aksesori HA 5 terdapat tanaman 12, aksesori HA 12 terdapat tanaman 14, aksesori HA 24 terdapat tanaman 1, aksesori HA 26 terdapat tanaman 10, aksesori HA 30 terdapat tanaman 1, 2 dan 4 dan aksesori HA 46 terdapat tanaman 13. Tanaman dalam kelompok 13 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji bulat dan warna biji coklat gelap.

### **14. Kelompok 14**

Kelompok 14 terdapat empat aksesori yaitu HA 9, HA 11, HA 24 dan HA 30. Pada aksesori HA 9 terdapat tanaman 13, aksesori HA 11 terdapat tanaman 14, aksesori HA 24 terdapat tanaman 14 dan aksesori HA 30 terdapat tanaman 7 dan 13. Seluruh tanaman dalam kelompok 14 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji bulat, warna garis putih dan garis pada biji marginal dan lateral.

**15. Kelompok 15**

Kelompok 15 hanya terdapat 1 aksesori yaitu aksesori HA 30 terdapat tanaman 5, 6 dan 15 dengan karakter yang sama pada bentuk biji bulat, warna biji coklat gelap dan garis pada biji marginal dan lateral.

**16. Kelompok 16**

Kelompok 16 terdapat sebelas aksesori yaitu aksesori HA 5, HA 6, HA 12, HA 21, HA 24, HA 36, HA 39, HA 40, HA 43, HA 46 dan HA 48. Pada HA 5 tanaman 7, aksesori HA 6 tanaman 1, aksesori HA 12 tanaman 13, aksesori HA 21 terdapat tanaman 1, aksesori HA 24 tanaman 6, aksesori HA 36 tanaman 1, aksesori HA 39 tanaman 12, aksesori HA 40 tanaman 6, aksesori HA 43 tanaman 12, aksesori HA 46 tanaman 3 dan 7 dan aksesori HA 48 tanaman 1. Seluruh tanaman dalam kelompok 16 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji oval sempit, warna biji coklat gelap, warna garis putih dan garis pada biji marginal dan lateral.

**17. Kelompok 17**

Kelompok 17 terdapat tujuh aksesori yaitu HA 12, HA 24, HA 36, HA 39, HA 46, HA 47 dan HA 48. Pada aksesori HA 12 tanaman 3 dan 6, aksesori HA 24 terdapat tanaman 4 dan 8, aksesori HA 36 tanaman 8, aksesori HA 39 tanaman 1, 2, 3, 4, 7, 9 dan 10, aksesori HA 46 tanaman 8, aksesori HA 47 tanaman 15 dan aksesori HA 48 tanaman 10. Seluruh tanaman dalam kelompok 17 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji oval sempit, warna garis putih dan garis pada biji marginal dan lateral.

**18. Kelompok 18**

Kelompok 18 terdapat dua aksesori yaitu HA 6 terdapat tanaman 15 dengan karakter berbeda dari tanaman lain dalam satu aksesori pada warna biji abu-abu putih dan aksesori HA 8 terdapat tanaman 5 dengan karakter berbeda warna biji abu-abu. Kedua tanaman ini berada pada kelompok 18 dengan karakter yang sama pada bentuk biji oval sempit dan garis pada biji marginal dan lateral.

**19. Kelompok 19**

Kelompok 19 terdapat lima aksesori yaitu HA 6, HA 39, HA 47, HA 48 dan HA 50. Pada aksesori HA 6 tanaman 8, aksesori HA 39 tanaman 5, aksesori HA 47 tanaman 10, aksesori HA 48 tanaman 8 dan aksesori HA 50 tanaman 5 dan 11.

Seluruh tanaman dalam kelompok 19 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji oval sempit, warna biji coklat gelap dan warna garis coklat terang.

#### **20. Kelompok 20**

Kelompok 20 terdapat tujuh aksesori yaitu HA 7, HA 12, HA 30, HA 39, HA 42, HA 47 dan HA 48. Pada aksesori HA 7 tanaman 5 dan 6, aksesori HA 12 tanaman 4, aksesori HA 30 tanaman 8, aksesori HA 39 tanaman 11, aksesori HA 42 tanaman 1, 3, 4, 11 dan 13, aksesori HA 47 tanaman 13 dan aksesori HA 48 tanaman 7. Seluruh tanaman yang berada pada kelompok 20 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji oval lebar, warna biji coklat gelap dan warna garis coklat terang.

#### **21. Kelompok 21**

Kelompok 21 terdapat dua aksesori yaitu HA 8 terdapat tanaman 10 dan aksesori HA 27 terdapat tanaman 13. Kedua tanaman tersebut berada pada kelompok 21 dengan karakter yang sama yaitu bentuk biji oval lebar dan warna garis abu-abu.

#### **22. Kelompok 22**

Kelompok 22 terdapat sembilan aksesori yaitu HA 9, HA 10, HA 24, HA 26, HA 27, HA 30, HA 36, HA 42 dan HA 43. Aksesori HA 9 tanaman 1, 7 dan 8, aksesori HA 10 tanaman 10, aksesori HA 24 tanaman 9 dan 13, aksesori HA 26 tanaman 13, aksesori HA 27 tanaman 6, 9 dan 11, aksesori HA 30 tanaman 14, aksesori HA 36 tanaman 2, aksesori HA 42 tanaman 7, 8 dan 10, sedangkan aksesori HA 43 tanaman 3 dan 9. Seluruh tanaman tersebut memiliki karakter yang sama pada bentuk biji oval lebar, warna biji hitam dan warna garis abu-abu.

#### **23. Kelompok 23**

Kelompok 23 terdapat sembilan aksesori yaitu HA 9, HA 11, HA 26, HA 27, HA 30, HA 42, HA 43, HA 48 dan HA 50. Pada aksesori HA 9 tanaman 3, 4, 5, 9, 10, 11 dan 14, aksesori HA 11 tanaman 4 dan 9, aksesori HA 26 tanaman 9, aksesori HA 27 4 dan 10, aksesori HA 30 tanaman 10, aksesori HA 42 tanaman 2 dan 9, aksesori HA 43 tanaman 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14 dan 15, aksesori HA 48 tanaman 3, 9 dan 1, sedangkan aksesori HA 50 tanaman 13. Seluruh tanaman pada kelompok 23 memiliki karakter yang sama pada bentuk biji bulat, warna biji hitam dan warna garis abu-abu.

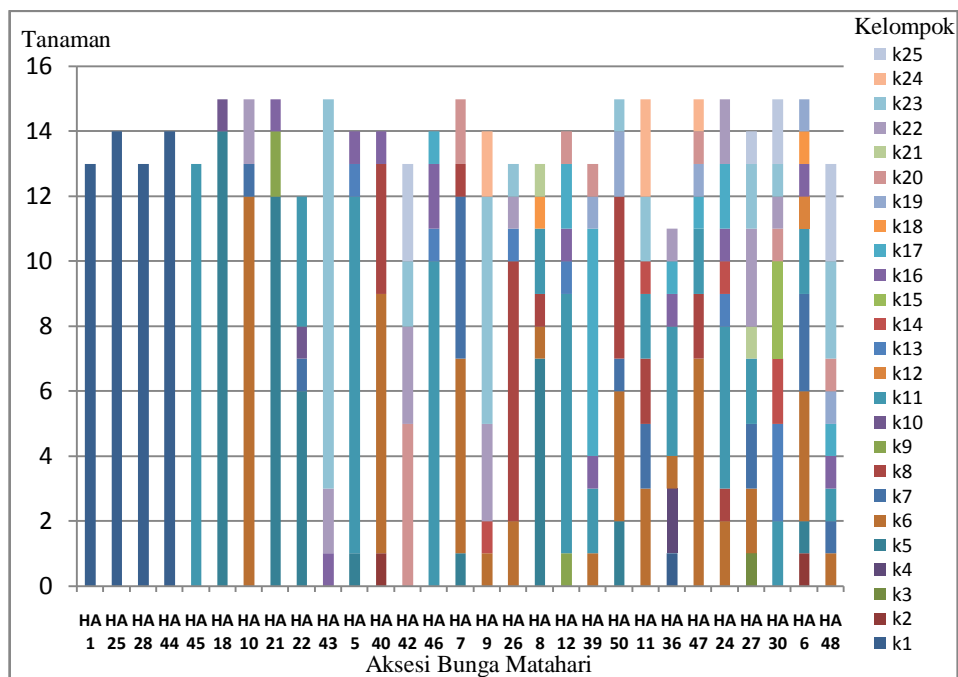
## 24. Kelompok 24

Kelompok 24 terdapat aksesori HA 9 tanaman 6 dan 12. Aksesori HA 11 terdapat tanaman 5, 6 dan 8, sedangkan aksesori HA 47 terdapat tanaman 9. Keempat tanaman tersebut memiliki karakter yang sama yaitu warna biji hitam dan garis pada biji marginal dan lateral.

## 25. Kelompok 25

Kelompok 25 terdapat lima aksesori yaitu HA 5, HA 27, HA 30, HA 42 dan HA 48. Pada aksesori HA 5 tanaman 6 dan 12, aksesori HA 27 tanaman 3, aksesori HA 30 tanaman 3 dan 11, aksesori HA 42 tanaman 5, 6 dan 12, sedangkan aksesori HA 48 tanaman 2, 4 dan 5. Seluruh tanaman pada kelompok 23 memiliki karakter yang sama yaitu garis pada biji marginal dan lateral.

Dendrogram bunga matahari berdasarkan karakter biji pada kemiripan 90% menunjukkan bahwa setiap tanaman dalam aksesori bunga matahari menyebar pada beberapa kelompok. Persebaran aksesori digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas aksesori bunga matahari digunakan. Homogenitas pada aksesori bunga matahari menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap aksesornya (Gambar 10). Tingkat homogenitas dilihat dari banyaknya warna yang muncul pada setiap aksesori.



Gambar 10. Diagram Homogenitas Aksesori Bunga Matahari Berdasarkan Karakter Biji Pada Kemiripan 90%



Terdapat lima aksesori dengan homogenitas paling tinggi yaitu aksesori HA 1, HA 25, HA 28, HA 44 dan HA 45 yang berada pada satu kelompok. Aksesori HA 8 berada pada dua kelompok. Aksesori HA 10, HA 21, HA 22 dan HA 43 berada pada tiga kelompok. Aksesori HA 5, HA 40, HA 42 dan HA 46 berada pada empat kelompok. Aksesori HA 7, HA 9 dan HA 26 berada pada lima kelompok. Aksesori HA 8, HA 12, HA 39 dan HA 50 berada pada enam kelompok. Aksesori HA 24, HA 27 dan HA 30 berada pada delapan kelompok. Homogenitas paling rendah adalah pada aksesori HA 6 dan HA 48 dengan 9 kelompok.

## 4.2 PEMBAHASAN

### 4.2.1 Evaluasi Keceragaman dalam Aksesinya Bunga Matahari

Evaluasi keceragaman genetik dari suatu populasi tanaman dapat dilakukan dengan penilaian hubungan kekerabatan menggunakan analisis pengelompokan atau analisis cluster pada karakter kualitatif. Falconer dan Mackay (1996) *dalam* Austi *et al.* (2013) menyatakan bahwa sifat kualitatif digunakan sebagai penciri utama suatu spesies karena tidak ada atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan dan mudah diwariskan kepada keturunannya. Analisis cluster sendiri merupakan pengelompokan individu yang memiliki karakteristik sama ke dalam kategori homogeny dari setiap strata (Crossa *et al.*, 1995 *dalam* Hadiati *et al.*, 2009). Pengujian kekerabatan dalam aksesinya melalui analisis cluster dilakukan untuk mengetahui apakah individu-individu tanaman di dalam masing-masing aksesinya bergabung dalam satu cluster atau kelompok. Tresniawati dan Randriani (2008) menyebutkan individu yang tergabung dalam satu cluster berarti mempunyai kekerabatan yang dekat yang berarti individu tersebut memiliki banyak persamaan atau mempunyai jarak genetik yang kecil. Keragaman yang luas ditandai dengan adanya hubungan kekerabatan yang jauh di antara aksesinya-tanaman.

Dendogram yang dihasilkan dari karakter kualitatif bunga maupun biji tersusun dari banyak klaster kecil yang berupa percabangan. Dendogram tersebut selain menunjukkan kekerabatan, juga menggambarkan perubahan yang terjadi pada karakter untuk masing-masing tanaman. Sukartini (2007) menyebutkan pengelompokan berdasarkan persentase kesamaan karakter kualitatif dan kuantitatif yang diamati menghasilkan gambaran kedudukan masing-masing aksesinya dalam dendogram, nilai jarak genetik sekaligus menunjukkan keceratan hubungan kekerabatan atau kemiripan karakter antar aksesinya. Nilai jarak genetik yang dihasilkan memberikan informasi mengenai tingkat kesamaan karakter-karakter yang dimiliki aksesinya-aksesinya pisang dalam suatu filogenetik, sehingga hubungan kekerabatan antar aksesinya-aksesinya tersebut dapat diketahui pula (Sokal, 1975 *dalam* Sukartini, 2007). Nuryati (2009) menggunakan analisis cluster untuk mengetahui keceragaman yang dilihat dari kekerabatan beberapa galur kacang bogor. Arif (2015) dalam penelitiannya pada

tanaman kacang bogor juga menggunakan analisis cluster untuk mengetahui keragaman di dalam genotip yang diuji, sehingga dapat diketahui seragam atau tidaknya galur tersebut.

Berdasarkan analisis cluster pada karakter bunga nilai kemiripan dari 404 tanaman dalam aksesi bunga matahari berkisar antara 0,74 hingga 1,00 (Gambar 3). Sedangkan berdasarkan karakter biji nilai koefisien kemiripan berkisar antara 0,71 – 1,00 (Gambar 5). Pandin (2010) menyatakan bahwa derajat kemiripan yang menggunakan matriks genetik dapat dibagi dalam 4 kategori yaitu kemiripan sangat dekat (sangat baik)  $r > 0,9$  ; baik  $0,8 < r < 0,9$  ; kurang baik  $0,7 < r < 0,8$  ; buruk  $r < 0,7$ .

Pengelompokan bunga matahari berdasarkan nilai koefisien kemiripan 80% dan 90% pada setiap dendogram. Pada koefisien kemiripan 80% atau jarak genetik 20% menandakan bahwa tanaman tersebut memiliki nilai perbedaan 20% dan kesamaan 80%, sedangkan pada koefisien 90% tanaman memiliki perbedaan 10% dan kesamaan 90%. Masvodza *et al.* (2015) menyatakan bahwa pada 26 galur bunga matahari yang diamati memiliki koefisien kemiripan 91% yang berarti pada semua galur tersebut memiliki perbedaan 9%.

Berdasarkan karakter bunga pada nilai koefisien kemiripan 80% terdapat tiga belas aksesi yang memiliki homogenitas paling tinggi yaitu HA 1, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 25, HA 27, HA 28, HA 39, HA 40, HA 44, HA 45 dan HA 47. Seluruh tanaman pada setiap aksesi berada pada satu kelompok. Aksesi HA 1, HA 8, HA 25, HA 28, HA 44, HA 45 berada pada kelompok 1. Aksesi HA 10 dan HA 11 berada pada kelompok 2 dan aksesi HA 7, HA 27, HA 39, HA 40 dan HA 47 berada pada kelompok 3. Sedangkan pada koefisien kemiripan 90% atau perbedaan 10% terdapat dua aksesi yang memiliki homogenitas paling tinggi yaitu HA 1 dan HA 45. Seluruh tanaman pada aksesi tersebut berada pada satu kelompok yang sama yaitu pada kelompok 1.

Berdasarkan karakter biji pada nilai koefisien kemiripan 80% terdapat tujuh aksesi yang berada pada satu kelompok yaitu HA 1, HA 18, HA 25, HA 28, HA 44, HA 45 dan HA 46. Aksesi HA 1, HA 25, HA 28 dan HA 44 berada pada kelompok 1, aksesi HA 18 berada pada kelompok 4, aksesi HA 45 dan HA 46 berada pada kelompok 5.

Sedangkan pada koefisien kemiripan 90% atau perbedaan 10% terdapat lima aksesori dengan homogenitas paling tinggi yaitu HA 1, HA 25, HA 28, HA 44 dan HA 45. Aksesori HA 1, HA 25, HA 28 dan HA 44 berada pada kelompok 1 dan aksesori HA 45 berada pada kelompok 11.

Seluruh tanaman pada masing-masing aksesori berada pada kelompok yang sama dengan nilai koefisien kemiripan HA 1 adalah 1.00, HA 7 berkisar antara 0.865 - 1.00, HA 8 berkisar antara 0.918 – 1.00, HA 25 berkisar antara 0.945 – 1.00, HA 28 berkisar antara 0.885, HA 44 berkisar antara 0.945 – 1.00 dan HA 45 adalah 1.00. Dari ketujuh aksesori tersebut seluruh tanaman dalam aksesori memiliki kemiripan yang dekat dengan nilai koefisien 0.8 – 1.00.

Nilai kemiripan 1 atau jarak genetik 0 yang berarti setiap tanaman dalam satu kelompok memiliki karakter yang mirip 100%. Aryana (2010) menyatakan bahwa tingkat kemiripan genetik suatu populasi dapat digambarkan oleh jarak genetik dari individu-individu anggota populasi tersebut. Semakin kecil jarak genetik antar individu dalam satu populasi, maka semakin seragam populasi tersebut. Hartati (2007) dalam Austi *et al.* (2013) menjelaskan bahwa nilai kemiripan genetik berbanding terbalik dengan jarak genetik, semakin besar nilai kemiripan genetik antar galur, maka semakin kecil jarak genetiknya. Jarak genetik dihitung dari selisih nilai persentase kemiripan genetik terhadap 100%.

Berdasarkan hal tersebut aksesori HA 1, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 25, HA 27, HA 28, HA 39, HA 40, HA 44, HA 45 dan HA 47 telah seragam berdasarkan karakter bunga dan HA 1, HA 18, HA 25, HA 28, HA 44, HA 45 dan HA 46 seragam berdasarkan karakter biji karena seluruh tanaman pada aksesori tersebut berada pada kelompok yang sama.

Dendogram berdasarkan karakter bunga dan biji menunjukkan bahwa tanaman yang berasal dari satu aksesori tidak selalu bergabung pada satu kelompok atau kluster yang sama. yaitu pada 16 aksesori bunga matahari yaitu HA 5, HA 6, HA 9, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 30, HA 36, HA 42, HA 43, HA 46, HA 48 dan HA 50 berdasarkan karakter bunga dan 22 aksesori berdasarkan karakter biji yaitu HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 47, HA 48 dan HA 50. Tanaman yang berada

pada satu kelompok memiliki kesamaan pada beberapa karakter. Pembagian kelompok dalam dendrogram tersebut berdasarkan nilai kemiripan 80% atau jarak genetik 20%. Hal ini berarti tanaman yang berada pada satu kelompok memiliki karakter-karakter yang sama sebanyak 80%. Mustofa *et al.* (2014) menyatakan bahwa karakter yang sama pada galur yang berbeda dimungkinkan akibat dari pengaruh gen – gen penyusun fenotip yang sama dalam satu kelompok. Selain itu, bunga matahari merupakan tanaman menyerbuk silang. Pada penelitian sebelumnya penanaman bunga matahari dilakukan pada satu tempat yang sama, sehingga potensi persilangan antar aksesori sangat tinggi. Perkawinan secara acak ini dapat meningkatkan heterozigositas suatu populasi tanaman (Sobir dan Syukur, 2015). Hidayat *et al.* (2008) dalam penelitiannya menyebutkan pisang dengan genom yang sama tidak selalu mengelompok menjadi satu. Penyerbukan bebas antar aksesori-pisang akan memperbesar peluang variasi genetik yang terjadi pada pisang-pisang tersebut. Status filogenetik ini penting sebagai dasar atau acuan apakah perlu dilakukan penyeragaman dalam aksesori.

Keseragaman tanaman dalam aksesori ini penting dilakukan untuk menentukan proses pemuliaan tanaman selanjutnya. Pemulia tanaman dapat menggunakan informasi kemiripan genetik berdasarkan informasi fenotip untuk pembuatan populasi persilangan (Poehlman and Sleeper, 1998 dalam Masvodza *et al.*, 2015) ataupun digunakan untuk proses penggaluran. Agar suatu galur dapat dilepas sebagai varietas unggul baru, maka salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh galur adalah populasinya dalam galur harus seragam (Aryana, 2010). Selain itu, keseragaman tanaman ini penting untuk produksi kultivar yang akan menggunakan metode modern (Masvodza *et al.*, 2015).

#### **4.2.2 Potensi Bunga Matahari**

Bunga matahari memiliki banyak potensi dengan nilai ekonomi tinggi untuk dikembangkan. Secara umum, bunga matahari telah dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam bidang industri pangan dan non pangan seperti minyak nabati rendah kolesterol, cat dan pernis bermutu tinggi, tambahan bahan kosmetik, pakan burung, tepung, bahan dasar margarine, obat-obatan serta tanaman hias. Bunga dan biji merupakan karakter utama yang memiliki potensi nilai ekonomi

tinggi untuk dikembangkan. Berdasarkan karakter tersebut 29 aksesi pada penelitian ini memiliki potensi masing-masing sesuai dengan karakter yang dimiliki.

Salah satu potensi bunga matahari adalah sebagai tanaman hias atau bunga potong. Sebagai bunga hias, bunga matahari yang sesuai dengan di pasaran harus memiliki karakter bunga yang indah, memungkinkan untuk dijadikan bunga pot atau bunga potong untuk karangan bunga (Cormenzana, 2001) dalam (Baldotto dan Baldotto 2015). Muakrong *et al.* (2014) menambahkan bahwa pada bunga matahari untuk bunga potong menggunakan bunga dengan ukuran bunga sedang dan bercabang sedangkan untuk bunga pot menggunakan tipe bunga matahari dengan ukuran yang kecil. Purwanti (2012) menyebutkan bahwa bunga matahari yang digunakan untuk tanaman hias dan bunga potong selain memiliki banyak cabang juga memiliki warna bunga yang menarik, misalnya warna ray orange dengan bentuk bulat sehingga tampak menarik dari segi estetika. Berdasarkan kriteria tersebut terdapat beberapa aksesi yang bisa dikembangkan menjadi bunga potong atau bunga hias. Aksesi HA 26 dan HA 6 memiliki bunga yang menarik dengan warna ray kuning orange, bentuk ray bulat dan warna disk yang ungu dan memiliki ukuran yang sedang. Sedangkan aksesi HA 18, HA 21, HA 22, HA 36, dan HA 42 memiliki ukuran yang kecil dan pendek dengan banyak cabang.

Bunga matahari merupakan tanaman benih hibrida terbesar kedua (Seiler dan Fedrick, 2011). Polen merupakan karakter penting dalam pemuliaan tanaman. Dari 29 aksesi terdapat beberapa aksesi yang tidak memiliki polen yaitu aksesi HA 9, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 26 dan HA 43. Hal ini bisa dimanfaatkan untuk produksi tanaman hibrida. Masvodza *et al* (2015) menyebutkan bahwa galur yang digunakan untuk produksi tanaman hibrida adalah galur tetua betina yang memiliki karakter bunga jantan steril yang tidak memproduksi polen. Lebih lanjut menyebutkan bahwa dua karakter yaitu galur mandul jantan dan galur restorer merupakan hal penting dalam pemuliaan tanaman bunga matahari.

Biji bunga matahari memiliki kandungan antioksidan dan protein yang cukup tinggi yang bisa dimanfaatkan sebagai obat (Nenova *et al.*, 2012).). Pada penelitian ini terdapat beberapa aksesi yang memiliki warna biji ungu yaitu

aksesi HA 7, HA 8, HA 24, HA 26, HA 40, HA 47 dan HA 50. Anthosianin merupakan zat berwarna merah keunguan yang memberi warna pada tanaman dan mengindikasikan adanya kandungan antioksidan pada bagian tanaman tersebut (Purwanti, 2011).

Bunga matahari merupakan tanaman biji minyak nabati terbesar kelima yang menyediakan 10%. Sebagai tanaman penghasil minyak karakter yang mendukung adalah dengan memilih galur yang memiliki kadar minyak tinggi. Biji dengan kadar minyak tinggi ditandai dengan warna biji yang gelap. Sesuai dengan hasil penelitian Arisanu dan Rus (2014) pada bunga matahari biji matahari dengan kandungan minyak tertinggi yaitu 68 % terdapat pada biji dengan karakter warna biji yang hitam. Warna biji hitam terdapat pada beberapa aksesori yaitu HA 6, HA 7, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 24, HA 25, HA 27, HA 30, HA 36, HA 40, HA 42, HA 43, HA 47 dan HA 50. Hal ini sesuai dengan penelitian Herwati dan Anggraeni (2014) yang dilakukan pada 19 aksesori bunga matahari dimana aksesori HA 13 memiliki warna biji hitam tanpa garis dengan kadar minyak tertinggi yaitu 38,8 %. Namun untuk menghasilkan kadar minyak tinggi diperlukan karakter lain yang mendukung. Lebih lanjut Herwati dan Anggraeni (2014) menyebutkan bahwa kadar minyak biji bunga matahari bergantung pada persentase sekam (*husk*) dan kadar minyak dalam kernel. Kadar minyak biji juga meningkat seiring dengan perkembangan biji. Machikowa & Saetang (2008) dalam Herwati dan Anggraeni (2014) karakter biji yang berkorelasi pada kadar minyak dapat digunakan sebagai karakter penting dalam proses seleksi untuk mendapatkan tanaman bunga matahari dengan potensi hasil yang tinggi.

Produksi biji dan kadar minyak merupakan dua karakter ekonomi penting dari bunga matahari (Herwati dan Anggraeni 2014). Selain sebagai tanaman hias dan penghasil minyak, biji bunga matahari juga dikembangkan menjadi bahan makanan. Sebanyak 10 % dari produksi biji bunga matahari di dunia digunakan sebagai bahan non-minyak yaitu digunakan sebagai bahan makanan untuk cemilan dan pakan burung (Cuesta *et al.*, 2012). Biji bunga matahari yang digunakan untuk makanan memiliki karakter dengan ukuran biji yang besar, berwarna hitam atau abu-abu dengan garis berwarna putih dan memiliki

persentase sekam yang tinggi (Nabloussi *et al.*, 2011). Berdasarkan hal tersebut akses HA 5 memiliki ukuran biji yang besar dengan warna coklat gelap bergaris putih. Sedangkan akses HA 45 memiliki karakter yang sama namun memiliki ukuran yang kecil. Lebih lanjut Nabloussi *et al.* (2011) menyebutkan di Maroko biji bunga matahari yang digunakan untuk makanan memiliki sifat sama seperti tipe penghasil minyak dengan biji berwarna hitam dan persentase sekam rendah. Sedangkan di Spanyol, menggunakan tipe bunga matahari dengan karakter warna biji hitam bergaris putih dan persentase sekam tinggi.



## **5. PENUTUP**

### **5.1 KESIMPULAN**

1. Dari 29 aksesi yang digunakan dalam penelitian terdapat 13 aksesi yang telah seragam yaitu aksesi HA 1, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 25, HA 27, HA 28, HA 39, HA 40, HA 44, HA 45 dan HA 47 berdasarkan karakter bunga dan 7 aksesi yang telah seragam yaitu aksesi HA 1, HA 18, HA 25, HA 28, HA 44, HA 45 dan HA 46 berdasarkan karakter biji.
2. Berdasarkan hubungan filogenetik terdapat 16 aksesi yang tersebar pada beberapa kelompok berdasarkan karakter bunga yaitu aksesi HA 5, HA 6, HA 9, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 30, HA 36, HA 42, HA 43, HA 46, HA 48 dan HA 50 dan 22 kelompok berdasarkan karakter biji yaitu HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 47, HA 48 dan HA 50.

### **5.2 SARAN**

Diperlukan seleksi pada aksesi yang belum seragam. Seleksi bisa dilakukan dengan seleksi berulang fenotip pada karakter yang belum seragam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1989. Pemuliaan Tanaman 2. Bina Aksara. Jakarta.
- Ardiarini, N.A. 2013. Fisiogenetik dan Seleksi Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L. ) Toleran Cekaman Kekeringan. Disertasi. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Arif, Ainin. 2015. Evaluasi Kemurnian Genetik 20 Genotip Kacang Bogor (*Vigna subterranean* L. Verdeourt) Hasil *Single Seed Descent* berdasarkan Penampilan Morfologi. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Arisanu, A. O dan F. Rus. 2014. Effect Of Extraction Conditions on The Yield and Quality of Oil From Sunflower Seeds. *Journal of Eco Agri Tourism*. 10 (2): 25-32.
- Aryana, I. G. P. M. 2010. Uji Keseragaman, Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Galur Padi Beras Merah Hasil Seleksi Silang Balik di Lingkungan Gogo. *Jurnal Crop Agro* 3 (1): 12-20.
- Austi, I. R., Damanhuri dan Kuswanto. 2014. Keragaman Dan Kekerabatan Pada Proses Penggaluran Kacang Bogor (*Vigna subterranea* L. Verdcourt) Jenis Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman* 2 (1) : 73-79.
- Baldotto, L. E. B dan M. A. Baldotto. 2015. Growth and Production of Ornamental Sunflower Grown In The Field in Response To Application of Humic Acids. *Ciência Rural*, Santa Maria, 45(5):1000-1005.
- Balalic, I., Crnobarac, J. and Dusanic, N. 2007. Planting Date Effects On Oil Yield In Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Helia*, 30 (47):153-158.
- Berglund, D. R. 2007. Sunflower Production: Intoruction. Agricultural Experiment Station North Dakota State University. North Dakota.
- Cholid, M. 2014. Optimalisasi Pembentukan Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Melalui Aplikasi Zat Induksi Perkecambahan Serbuk Sari dan Polinator. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri* 20 (2): 11-13.
- Cuesta, A. F., A. Nabloussi. J. M. F. Martinez dan L. Velasco. 2012. Tocopherols and Phytosterols in Sunflower Seeds for The Human Food Market. *J. Grasas Y Aceites* 63 (3): 321-327.
- Hadiati, S., S. Yulianti dan Sukartini. 2009. Pengelompokan dan Jarak Genetik Plasma Nutfah Nenas Berdasarkan Karakter Morfologi. *J. Hort* 19(3) : 264-274.
- Hartati, Rr. S., A. Setiawan., B. Heliyanto dan Sudarsono. 2012. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Antar Karakter 10 Genotipe Terpilih Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) *Jurnal Littri* 18 (2) : 74 – 80.
- Halvorson, W. L and P. Guertin. 2003. USGS Weeds in The West Project : Status of Introduced Plants in Southern Arizona Parks : *Helianthus annuus* L. US Geological Survey National Park Service.

- Herwati, A., R. D. Purwati., dan T. D. A. Anggraeni. 2011. Penampilan Karakter Kualitatif Pada Plasma Nutfah Tanaman Bunga Matahari. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan 2011. 25-45 hlm.
- Herwati, A dan T. D. A. Anggraeni. 2014. Variasi Karakter Biji dan Korelasinya dengan Kadar Minyak pada Plasma Nutfah Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annus* L.). Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 6(2) : 91–98.
- Hladni, N dan V. Miklic. 2010. Old and New Trends of Using Genetic Resources In Sunflower Plant Breeding With The Aim of Preserving Biodiversity. Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog, Novi Sad, Serbia p.109-120.
- Hidayat, T., D. Kusumawaty, Kusdianti, D. D. Yati, A. A. Muchtar dan D. Mariana. 2008. Analisis Filogenetik Molekuler pada *Phyllanthus niruri* L. (Euphorbiaceae) Menggunakan Urutan Basa DNA Daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS). Jurnal Matematika dan Sains 13 (1) : 16-21.
- Jocic S, Cvejic S, Hladni N, Miladinovic D dan Miklic V. 2010. Development of Sunflower Genotypes Resistant to Downy Mildew. *Helia* 33(53): 173-180.
- Jonah, P.M., B. Aliyu, A. M. Kadams dan D.T. Wamannda. 2012. Variation in Pod Yield Characters and Heritability Estimates in Some Cultivars of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc. *Academic Journal of Plant Sciences* 5 (2): 50-55.
- Masvodza. D. R., Gasura E., Zofodya N., Sibanda P, dan Chisikaurayi B. 2015. Genetic Diversity Analysis of Local and Foreign Sunflower Germplasm (*Helianthus annus*) for the National Breeding Program : Zimbabwe. *Journal of Cereals and Oil Seeds* 6(1) : 1-7.
- Muakrong, N., C. Phetcharat., P. Tanya Dan P. Srinives. 2014. Breeding Field Crops for Ornamental Purpose: A Case In *Jatropha* Spp. *J. Agrivita* 36 (3) : 229-234.
- Mustofa, Z., I. M. Budiarsa dan G. B. Non Samdas. 2014. Variasi Genetik Jagung (*Zea mays* L.) Berdasarkan Karakter Fenotipik Tingkol Jagung yang Dibudidayakan di Desa Jono Oge. *e-Jipbiol Jurnal Elektronik Prodi Biologi* 2 (3) : 33-41.
- Nabloussi, A., Fernández C. A., M. El-Fechtali., Fernández M. J.M dan L. Velasco. 2011. Performance And Seed Quality Of Moroccan Sunflower Varieties And Spanish Landraces Used For Confectionery And Snack Food. *J. Helia* 34 (55) : 75-82.
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Nawawi, M. 2000. Genetika dan Pengantar Pemuliaan Tanaman. Chandra Multiusaha : Malang.

- Nenova, N. and Drumeva, M. 2012. Investigation on Protein Content and Amino Acid Composition in The Kernels of Some Sunflower Lines. *Helia* 35(56): 41-46.
- Nuryati, A. Soegianto dan Kuswanto. 2014. Genetic Relationship and Variability Among Indonesian Purified Local Lines of Bambara Groundnut (*Vigna Subterranea* (L.) Verdc.) Based on Morphological Characters. *African Journal of Science and Research* (3)5: 18-24.
- Pandin, D. S. 2010. Keragaman Genetik Kelapa Dalam Bali (DBI) dan Dalam Sawarna (DSA) berdasarkan penanda *Random Amplified Polymorphic DNA*. *Jurnal Littri* 16 (2) : 83 – 89.
- Purwanti, G. P. 2012. Keragaman Genetik 10 Aksesori Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L. ). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sammataro, D., M. B. Garment dan A. H. Erickson, Jr. 1983. Anatomical Features of the Sunflower Floret. Di akses di <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/person/31186/AnatomicalSunflower.pdf> pada Februari 2015.
- Seiler, G. and Fedrick M, L. 2011. Germplasm Resources For Increasing The Genetic Diversity of Global Cultivated Sunflower. *Helia*, 34 (55) : 1-20.
- Sobir dan M. Syukur. 2015. Genetika Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Sukartini. 2007. Pengelompokan Aksesori Pisang Menggunakan Karakter Morfologi IPGRI. *Jurnal Hortikultura* 17 (1) : 26-33.
- Suprpto dan Supanji. 2009. Analisis Genetik Ciri-Ciri Kuantitatif Dan Kompatibilitas Sendiri Bunga Matahari di Lahan Ultisol. *Jurnal Akta Agrosia* 12 (1): 89 – 97.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Tresniawati, C dan E. Randriani. 2011. Uji Kekerabatan Aksesori Cengkeh di Kebun Percobaan Sukapura. *Buletin Plasma Nutfah* 17 (1): 40-45.
- UPOV. 2002. Protocol for Distinctness, Uniformity and Stability Tests *Helianthus annuus* L. Community Plant Variety Office.
- USDA NRCS National Plant Data Center. 2014. Annual Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Diakses di [Plant-materials.nrsc.usda.gov](http://plant-materials.nrsc.usda.gov) pada tanggal 12 Desember 2014.
- Vear, F dan J. Miller. 1993. Traditional Crop Breeding Practice : an Historical Review to Serve As a Baseline for Assessing The Role of Modern Biotechnology : Sunflower. Organization for Economic Co-Operation and Development. p. 95-111.
- Yullianida., E. Murniati. 2005. Pengaruh Antioksidan sebagai Perlakuan Invigorasi Benih Sebelum Simpan terhadap Daya Simpan Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *J. Hayati* 12(4): 145-150.
- Zulfahmi. 2013. Penanda untuk Analisis Genetik Tanaman. *Jurnal Agroteknologi* 3(2) : 41-52.