

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Mangga

Tanaman mangga ialah tanaman buah tahunan berupa pohon yang berasal dari negara India. Tanaman ini kemudian menyebar ke wilayah Asia Tenggara termasuk Indonesia dan Malaysia. Tanaman mangga berasal dari Famili: Anacardiaceae, Ordo Sapindales, Kelas Dicotyledoneae, Genus Mangifera, Species *Mangifera indica* L (Singh, 1968). Pohon mangga memiliki tinggi mencapai 40 m atau lebih, meski kebanyakan mangga peliharaan hanya sekitar 10 m atau kurang. Batang mangga tegak, bercabang agak kuat, dengan daun-daun lebat membentuk tajuk yang indah berbentuk kubah, oval atau memanjang, dengan diameter sampai 10 m. Kulit batangnya tebal dan kasar dengan banyak celah-celah kecil dan sisik-sisik bekas tangkai daun. Warna pepagan (kulit batang) yang sudah tua biasanya coklat keabuan, kelabu tua sampai hampir hitam (Handajani dan Winarno, 1985).

Daun mangga terdiri dari dua bagian, yaitu tangkai daun dan badan daun. Badan daun bertulang dan berurat-urat, antara tulang dan urat tertutup daging daun. Daging daun terdiri dari kumpulan sel-sel yang tak terhingga banyaknya. Daun letaknya bergantian, tidak berdaun penumpu. Panjang tangkai daun bervariasi dari 1,25-12,5 cm, bagian pangkalnya membesar dan pada sisi sebelah atas ada alurnya. Aturan letak daun pada batang biasanya $\frac{3}{8}$, tetapi makin mendekati ujung, letaknya makin berdekatan sehingga nampaknya seperti dalam lingkaran. Macam-macam bentuk daun yaitu lonjong dan ujungnya seperti mata tombok, berbentuk segi empat, tetapi ujungnya runcing, berbentuk bulat telur, ujungnya runcing seperti mata tombok, berbentuk segi empat, ujungnya membulat. Tepi daun halus, kadang-kadang sedikit bergelombang, atau melipat atau menggulung. Stomata terdapat pada kedua permukaan daun, tetapi paling banyak pada permukaan daun bawah. Permukaan daun bagian atas hijau mengkilat, bagian bawah hijau muda. Daun yang masih muda berwarna kemerahan. Umur daun bisa mencapai 1 tahun (Syahputra, 2011).

Bunga mangga adalah bunga majemuk. Dalam keadaan normal bunga majemuk tumbuh dari tunas ujung, sedang tunas yang asalnya bukan dari tunas

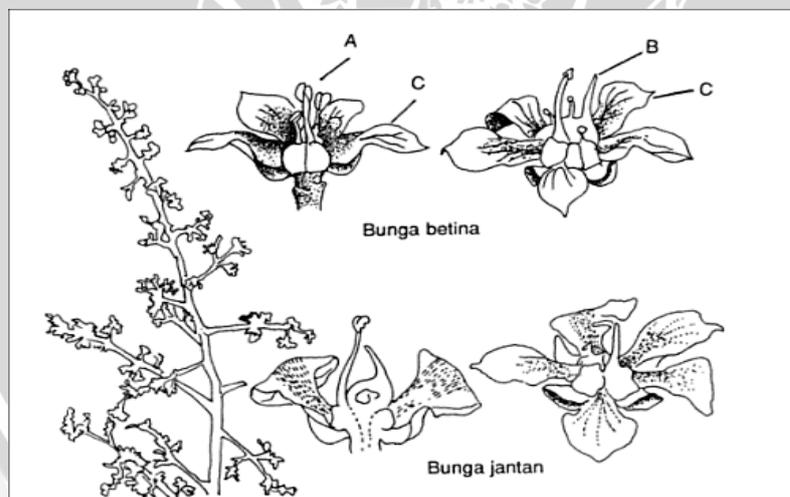
ujung tidak menghasilkan bunga, tetapi ranting daun biasa. Bunga majemuk ini terdiri dari sumbu utama yang mempunyai banyak cabang utama. Setiap cabang utama ini mempunyai banyak cabang-cabang, yakni cabang kedua. Ada kemungkinan cabang bunga kedua ini mempunyai suatu kelompok yang terdiri dari 3 bunga atau mempunyai cabang tiga. Setiap kelompok tiga bunga terdiri dari tiga kuntum bunga dan setiap kuntum bertangkai pendek dengan daun kecil. Jumlah bunga pada setiap bunga majemuk bisa mencapai 1000-6000. Rangkaian bunga mangga keluar dari ujung tunas, bentuknya bergerombol, menyerupai kerucut. Panjang bunga dapat mencapai 10 – 60 cm (Ashari, 2006).

Masa berbunga mangga diawali semenjak kuncup bunga yang pertama membuka sampai dengan kuncup bunga yang terakhir membuka. Proses ini berlangsung lebih kurang 11 – 29 hari. Biasanya bunga mulai membuka pada waktu pagi hari sekitar jam 08.00 sampai 12.00, akan tetapi jumlah bunga yang membuka paling banyak ialah pada jam 09.00 sampai jam 10.00. Namun ada juga bunga yang sudah mulai membuka pada malam hari dan terbuka penuh pada waktu pagi hari. Bunga mangga muncul kurang lebih satu bulan setelah hujan berakhir dan memerlukan waktu sekitar empat bulan untuk dapat dipanen buahnya. Selama masa pembentukan dan perkembangan tersebut, intensitas kerontokan bisa mencapai 99%. Faktor hujan dan kelembapan tinggi menyebabkan bunga berguguran. Bunga hermaphrodit yang berhasil melakukan proses penyerbukan hanya 15 % – 30%, dan yang dapat mencapai sampai tingkat panen hanya 0,1% – 0,25%, sehingga banyak buah yang berguguran sebelum masak (Pracaya, 2002).

Bunga mangga (Gambar 1) bertangkai pendek, jarang sekali yang bertangkai panjang dan baunya harum. Dalam 1 pohon mangga terdapat bunga yang berjenis kelamin hemafrodit (berkelamin dua) dan jantan (Gambar 1). Besarnya bunga kurang lebih 6 – 8 mm dan jumlah bunga setiap tandan bunga mangga berkisar antara 1.000 – 6.000 kuntum. Bunga jantan lebih banyak dari pada bunga hermafrodit, dan jumlah bunga hermafrodit sangat menentukan terbentuknya buah, persentasenya dalam satu tandan bunga berkisar dari 12,5% sampai 77,9%. Lamanya bunga muncul hingga panen antara 3,5 – 4 bulan. Bakal buah tidak bertangkai dan terdapat dalam suatu ruangan, serta terletak pada suatu

piringan. Tangkai putik mulai dari tepi bakal buah dan ujungnya terdapat kepala putik yang bentuknya sederhana. Jumlah bunga yang menjadi buah dari setiap tandan 1-3 buah (Haryadi, 1988).

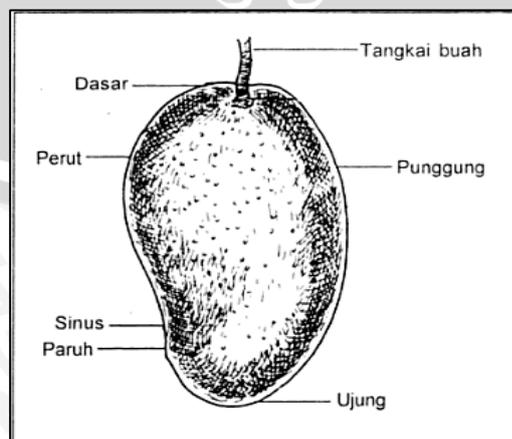
Kelopak bunga biasanya berjumlah 4 atau 5, demikian juga mahkota bunga terdiri dari 4 atau 5 daun bunga, tetapi kadang-kadang ada yang 4 sampai 8. Panjang daun mahkota bunga dua kali panjang kelopak bunga, warnanya kuning pucat, sedangkan pada bagian tengah terdapat garis timbul berjumlah 3 sampai 5 yang warnanya sedikit tua dan warna bagian tepi daun mahkota bewarna putih. Pada waktu akan layu, warna mahkota bunga tadi menjadi kemerahan. Jumlah benang sari ada 5 buah, tetapi yang subur hanya satu atau dua sedangkan yang lainnya steril. Benang sari yang subur biasanya hampir sama panjang dengan putik, yakni kira-kira 2 mm, sedangkan benang sari yang steril hanya pendek. Warna kepala putik kemerah-merahan dan akan berubah warnanya menjadi ungu pada waktu kepala sari membuka untuk memberi kesempatan kepada tepung sari yang telah dewasa untuk menyerbuki kepala putik. Bentuk tepung sari biasanya bulat panjang, lebih kurang 20-35 mikron (Ashari, 2006).



Gambar 1. Sketsa bunga mangga: (A) Benang sari subur, (B) Benang sari mandul, (C) Kelopak bunga (Handajani, 1985).

Buah mangga disebut buah buni, mengandung resin, mesokarpnya berdaging dan bagian ini dinamakan daging buah mangga, sedangkan endokarpnya (pelok) berserat kuat. Pohon mangga berbuah, sekitar bulan Agustus sampai Oktober, yaitu pada musim kemarau. Pada musim ini sangat baik

pengaruhnya terhadap proses pembentukan dan pembesaran, sampai pemasakan buah di pohon. Tetapi ada juga pohon mangga yang berbuah terlambat, yaitu pada permulaan musim penghujan. Hal ini mempengaruhi produksi mangga, karena banyak bakal buah yang tidak jadi. Siraman air hujan mengakibatkan banyak buah yang berjatuhan, karena tangkai buah belum kuat menerima terpaan angin dan hujan. Demikian pula pada saat buah meningkat dewasa dan menjelang masak, banyak yang menjadi busuk, karena kandungan air terlalu banyak, dan kurang mendapatkan sinar matahari di dalam proses pemasakan. Buah mangga terdapat pada tangkai pucuk-pucuk daun. Setiap tangkai terdapat 4 sampai 8 buah, bahkan ada yang lebih. Akan tetapi ada juga yang setiap tangkai buah hanya terdapat satu buah saja, karena buahnya besar dan berat seperti pada mangga kuweni, golek dan mangga merah. Panjang buah mangga kira-kira 2,5 – 30 cm, bentuk buah ada yang bulat, bulat telur, bulat memanjang, dan ada yang pipih. Setiap buah mangga mempunyai bagian, yakni bahu kiri (sisi kiri) yang dinamakan perut, sedangkan bahu kanan disebut punggung dan memiliki pusat. Pada bagian buah mangga (Gambar 2) ujung buah, ada bagian yang runcing disebut paruh. Di atas paruh ada bagian yang membengkok disebut sinus, dan selanjutnya disebut bagian perut. Bagian belakang perut disebut punggung. Kulit buah mangga (*eksokarp*) tebal berbintik-bintik kelenjar, hijau, kekuningan atau kemerahan bila masak. Daging buah mangga (*mesokarp*) ada yang tebal dan ada yang tipis, tergantung pada varietasnya. Pada saat buah mangga masak berwarna merah jingga, kuning atau kuning keputihan, berserabut dan ada juga yang tidak berserabut, manis sampai masam dengan banyak air dan berbau kuat sampai lemah (Purnomo,1987).

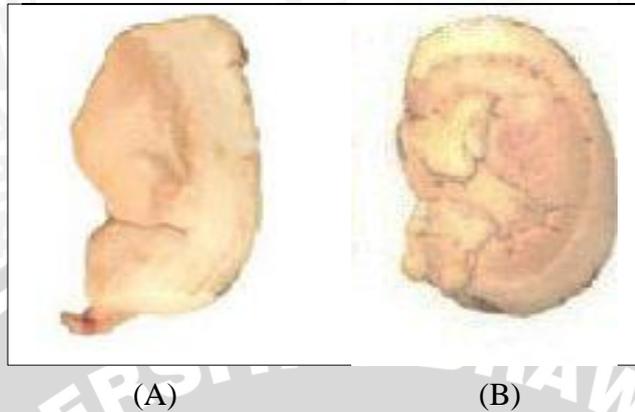


Gambar 2. Sketsa dan bagian buah mangga (Pracaya, 2002).

Biji mangga dibedakan menjadi 2 tipe yang didasarkan dari cara reproduksi dan masing-masing pusat persebarannya, kelompok subtropical dengan jenis biji monoembrional (Gambar 3) berada di sekitar India dan kelompok tropik dengan biji poliembrional berada pada Asia tenggara termasuk Indonesia. Tanaman mangga monoembrional mempunyai biji yang mengandung hanya satu embrio, bila biji tumbuh menjadi tanaman baru akan menghasilkan hanya satu tanaman. Tanaman mangga poliembrional mempunyai biji yang mengandung lebih dari satu embrio. Biji poliembrional (Gambar 3) dapat menghasilkan beberapa tanaman baru, tanaman tersebut dapat dipisahkan dan ditanam sendiri sebagai tanaman bebas. Tanaman mangga monoembrional mempunyai sifat campuran dari dua sifat tanaman induknya. Tanaman mangga poliembrional menghasilkan embrio nuselus yang memiliki sifat sama dengan induknya dan embrio zigotik merupakan hasil persilangan yang memiliki sifat perpaduan dari kedua induknya. Tanaman poliembrional baik digunakan sebagai batang bawah untuk okulasi. Sifatnya sangat mendorong pertumbuhan batang atas dibandingkan batang bawah tanaman monoembrional (Pracaya, 2002).

Bally (2006), menyatakan bahwa benih monoembrionik menurut dalam *Mangifera indica* (mango) lebih lemah dari pada benih nusellar yang digunakan sebagai batang bawah. Pada beberapa varietas terjadi kebalikannya yaitu benih zigotik ialah yang paling kuat daya hidupnya. Tanaman mangga monoembrional mempunyai biji yang mengandung hanya satu embrio. Kalau biji tumbuh menjadi tanaman baru akan menghasilkan hanya satu tanaman. Pada umumnya mangga yang monoembrional memiliki embrio bastar. Embrio itu merupakan hasil persilangan alam dari bunga dua pohon yang berbeda varietas. Tanaman yang tumbuh mempunyai sifat campuran dari dua sifat tanaman induknya. Sedangkan tanaman mangga poliembrional mempunyai biji yang mengandung beberapa embrio. Kalau biji ini tumbuh dapat menghasilkan beberapa tanaman baru. Tanaman tersebut dapat dipisah-pisahkan dan ditanam sendiri sebagai tanaman yang bebas. Biji pada tanaman mangga poliembrional mengandung beberapa embrio, tetapi hanya satu embrio yang dihasilkan dari penyerbukan silang bunga-bunga dari dua varietas berbeda. Embrio lain berkembang dari pertumbuhan vegetative sel-sel nucellus (jaringan yang terdapat dalam bakal biji) sehingga

memiliki sifat seperti pohon induknya. Juliano (1934) menyatakan bahwa adanya poliembrionik dikendalikan oleh sejumlah gen (poligenik).



Gambar 3: Bentuk biji mangga: (A) monoembrional; (B) poliembrional (Bally, 2006).

2.2 Persilangan Tanaman Mangga

Persilangan merupakan salah satu cara untuk melakukan perbaikan sifat. Tahap pertama dalam persilangan yaitu persiapan. Dalam persiapan dilakukan pemilihan tetua yang tumbuh normal, sehat dan tidak terkena hama penyakit dan menentukan waktu penyerbukan, biasanya persilangan bunga mangga dilakukan dipagi hari karena bunga mangga mekar dipagi hari. Untuk pohon induk yang terpilih perlu mendapatkan perlakuan khusus untuk memperoleh hasil persilangan yang optimal, meliputi:

a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk kandang dan pupuk buatan. Pupuk kandang sebanyak 10 – 20 kg diberikan 2 bulan sebelum induksi bunga dengan cara membenamkan pada lobang disekeliling pohon dengan jarak mengikuti lebar tajuk. Pupuk buatan yang digunakan ialah pupuk NPK 0,5 – 1 kg + ZA 1 – 2kg per pohon diberikan 1 bulan sebelum induksi bunga dengan cara menabur pada alur melingkar pada bagian dalam dari lingkaran pupuk kandang.

b. Induksi pembungaan

Untuk mendapatkan pembungaan yang serentak, maka perlu dilakukan induksi pembungaan dengan memberi paklobutrazol (kultar) sebanyak 5 – 7,5 ml per pohon. Pemberian paklobutrazol dilakukan dengan cara

melarutkan kultur ke dalam air sebanyak 1 liter kemudian disiramkan secara melingkar pada alur yang telah dibuat dengan jarak 1 m dari pohon. Dengan perlakuan ini tunas atau cabang tersier tanaman mangga dapat berbunga secara serentak 2 bulan setelah aplikasi.

c. Pengairan

Setelah pemupukan maupun pemberian kultarr, tanaman harus cukup mendapatkan air terutama bila tidak ada hujan. Untuk mempermudah kebutuhan ini, maka pemupukan maupun induksi pembungaan harus dilakukan ketika masih ada hujan (Purnomo, 2000).

Tahap kedua dalam persilangan yaitu pelaksanaan. Kegiatan yang dilakukan yaitu:

a. Emaskulasi

Emaskulasi adalah membuang semua bunga jantan dan sebagian bunga sempurna yang tidak diperlakukan. Bunga sempurna yang diperlukan (ditinggalkan) \pm 10 kuntum per malai. Bunga sempurna yang ditinggalkan diperkirakan pada esok harinya telah mekar. Hal ini ditandai oleh nampaknya mahkota bunga yang berwarna putih dan berbentuk tumpul. Emaskulasi dilakukan pada sore hari hingga matahari terbenam. Setelah emaskulasi selesai, malai bunga dibungkus dengan plastik agar tidak terkontaminasi oleh serbuk sari bunga lain.

b. Kastrasi

Kastrasi adalah membuang alat kelamin jantan (benang sari) pada bunga sempurna hasil emaskulasi sebelumnya. Kastrasi dilakukan dalam satu waktu dengan penyilangan pada pagi hari. Kastrasi ini dilakukan ketika bunga sempurna telah mekar namun polennya belum masak. Setelah kastrasi selesai segera dilakukan persilangan.

c. Penyilangan

Untuk melakukan penyilangan, polen diambil dari bunga jantan yang sudah mekar pada pagi hari. Polen yang siap disilangkan ditandai dengan warna ungu tua, atau secara visual dapat dilihat pada ujung anter telah pecah. Pohon dari masing-masing klon diletakkan dalam cawan petri dan

diberi kode sesuai dengan klonnya. Untuk menghindari tercampurnya polen antar klon, maka cawan petri harus ditutup, atau panen polen dilakukan secara bergiliran. Penyilangan dilakukan dengan cara bunga jantan dijepit dengan pinset, kemudian secara hati-hati ujung anter yang mengandung polen subur dioleskan pada ujung stigma. Hal ini dilakukan pada seluruh kuntum bunga yang telah dikastrasi. Setelah persilangan selesai, selanjutnya malai bunga dibungkus dengan kantong plastik untuk menghindari kontaminasi dengan polen bunga yang tidak dikehendaki.

Tahap ketiga dalam persilangan yaitu evaluasi keberhasilan, penanda keberhasilan persilangan bunga yaitu mengeringnya petal, namun bakal buah tetap segar, biji kapsul membesar, buah membesar atau memanjang (Ihsan dan Sukarmin, 2008).

Setelah persilangan yang dilakukan berhasil, tahap selanjutnya adalah pembentukan buah. Proses pembuahan pada tumbuhan biji adalah sebagai berikut:

- a. Setelah penyerbukan, kepala putik menghasilkan cairan gula untuk memberi makan serbuk sari yang melekat.
- b. Mula-mula dinding serbuk sari mengembang, kemudian dinding luar serbuk sari pecah. Sedangkan dinding sebelah dalam melengkuk ke dalam menembus kepala putik, kemudian membentuk tabung serbuk sari. Tabung serbuk sari menuju ke inti sel telur di dalam bakal biji melalui celah kecil yang disebut mikropil.
- c. Selama serbuk sari didalam tabung sari menuju bakal biji, terjadi beberapa perubahan. Inti sel serbuk sari membelah menjadi dua bagian yaitu inti vegetatif dan inti generatif. Inti vegetatif berfungsi untuk mengatur pertumbuhan tabung serbuk sari sehingga mencapai mikrofil dan setelah itu inti vegetatif mati. Sedangkan inti generatif membelah menjadi dua inti sperma. Dua inti sperma ini akan masuk ke ruang bakal biji melalui mikropil.
- d. Di dalam ruang bakal biji terjadi proses untuk membentuk sel telur (ovul). Sel induk megaspore mengalami pembelahan meiosis menghasilkan satu telur megaspore dan tiga sel lainnya berdegenerasi. Selanjutnya sel

megaspore (kandung embrio muda) mengalami pembelahan (mitosis) tiga kali yang menghasilkan 8 inti sel, yang terdiri dari: 1 inti sel telur, 2 inti sinergid, 3 antipoda dan 2 inti kandungan lembaga primer (kemudian bersatu membentuk inti kandung lembaga sekunder) yang bersifat diploid (2n). inti sel di apit oleh 2 inti sinergid dan letaknya dekat mikropil. Sedangkan 3 antipoda terletak pada kutub yang berlawanan dengan mikropil. Dan inti kandung lembaga primer terletak di tengah, di antara sel telur dan antipoda.

- e. Selanjutnya inti sperma satu membuahi sel telur membentuk zigot. Pembuahan ini disebut pembuahan pertama. Zigot kemudian tumbuh menjadi embrio. Sedangkan inti sperma yang kedua melebur dengan inti kandungan lembaga sekunder membentuk endosperm yang bersifat triploid (3n). pembuahan ini disebut pembuahan kedua. Endosperm merupakan cadangan makanan bagi lembaga atau embrio.
- f. Setelah pembuahan selesai maka sisa benang sari, mahkota dan kelopak bunga akan layu dan gugur. Sedangkan bakal biji berkembang menjadi biji yang dilindungi oleh dinding bakal buah dan bakal buah berkembang menjadi buah (Delvina, 2011).

2.3 Varietas Mangga

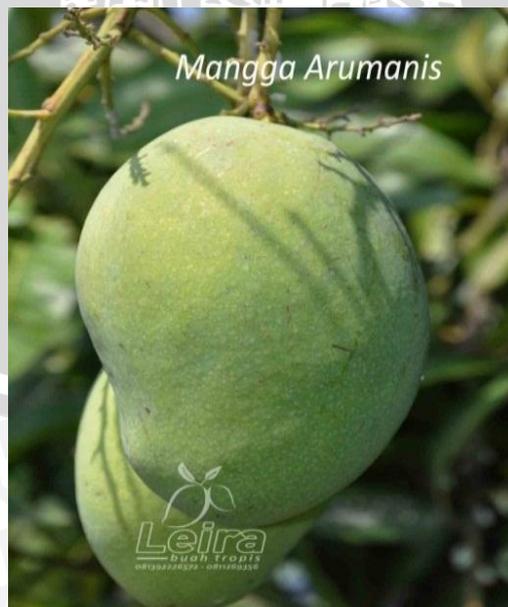
Varietas tanaman ialah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji dan ekspresi karakteristik genotip atau kombinasi genotip yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan. Secara botani, varietas adalah suatu populasi tanaman dalam satu spesies yang menunjukkan ciri berbeda yang jelas (Singh, 1968).

Varietas mangga dapat dibedakan berdasarkan ukuran, warna daging, rasa, aroma, karakter dan bentuk buah. Selain itu juga dibedakan berdasarkan sifat pohon, ukuran dan bentuk daun. Di Indonesia ada beberapa jenis dan varietas mangga komersial yaitu Arumanis, Golek, Podang Urang, Manalagi, Madu, Lalijiwo, Kweni, Endog, Pakel dan Kemang. Untuk mangga varietas Arumanis-143 dan mangga Podang Urang memiliki karakter sebagai berikut:

1. Arumanis-143

Tanaman Mangga Arumanis-143 yang berasal dari daerah Probolinggo, Jawa Timur ini merupakan salah satu varietas unggul yang telah dilepas oleh Menteri Pertanian. Buah mangga Arumanis-143 (Gambar 4) berbentuk jorong, berparuh sedikit, dan ujungnya meruncing. Pangkal buah berwarna merah keunguan, sedangkan bagian lainnya berwarna hijau kebiruan, bijinya kecil, lonjong pipih, dan panjangnya antara 13 – 14 cm. Kulitnya tidak begitu tebal, berbintik-bintik kelenjar berwarna keputihan, dan ditutupi lapisan lilin. Daging buahnya tebal, berwarna kuning, lunak, tak berserat. Panjang buahnya dapat mencapai 15 cm dengan berat rata-rata per buah 450 g. Rasanya manis segar, tetapi pada bagian ujungnya kadang-kadang terasa asam, bobotnya sekitar 500g. Produktivitasnya cukup tinggi yaitu dapat mencapai 54 kg/ pohon (Suwarno, 2008).

Kultivar mangga Arumanis memiliki potensi yang sangat baik untuk dikembangkan. Mangga Arumanis-143 yang daging buahnya halus, pulen dan sangat manis harus menampilkan warna buah merah agar tetap mendominasi bisnis buah mangga (Istanto, 2007). Deskripsi dari varietas mangga Arumanis-143 disajikan pada lampiran (Lampiran 54).



Gambar 4. Buah mangga Arumanis-143 (Yudi, 2012).

2. Podang Urang

Mangga Podang (Gambar 5) merupakan salah satu produk buah unggulan lokal spesifik lokasi dari Kabupaten Kediri, Jawa Timur walaupun berkembang juga di kabupaten Nganjuk, Blitar, Tulungagung. Ciri khas yang dimiliki oleh mangga Podang Urang yaitu pada penampilan warna kulit buah merah-jingga menarik, daging buah jingga, ukuran buah yang tidak terlalu besar, aroma buah tajam, rasio gula asam ideal, serat halus, serta cukup banyak mengandung air. Bentuk buah jorong dan sedang dengan bobot 225 – 300 g per buah, tekstur buah sedang. (Baswarsiati dan Yuniarti, 2007).

Tanaman mangga Podang Urang umumnya tumbuh tegak dan mempunyai percabangan yang banyak. Rata-rata tinggi tanaman 10 m dan lingkaran batang berkisar antara 150-210 cm. Bentuk tajuk tanaman seperti payung, berdaun lebat dan bercabang banyak. Percabangan muncul 2 – 2,5 m dari permukaan tanah. Warna kulit batang coklat tua dan permukaan batang tidak halus. Bentuk daun jorong dengan warna daun tua hijau tua, daun muda (pupus) berwarna hijau muda agak kemerahan. Bentuk daun mirip dengan mangga Arumanis, hanya lebih sempit dan tidak melebar di tengah. Malai bunga atau perbungaan mangga Podang Urang terbentuk dari ranting terminal, terdiri atas beberapa ratus sampai ribuan bunga. Malai bunga berbentuk piramida lancip dengan warna bunga hijau muda kemerahan dan warna tangkai malai bunga hijau kemerahan (Baswarsiati dan Yuniarti, 2007). Deskripsi dari varietas mangga Podang Urang disajikan pada lampiran (Lampiran 55).



Gambar 5. Buah mangga Podang Urang (Sukender, 2012).

2.4 Keragaman

Keanekaragaman merupakan ungkapan terdapatnya beranekaragam bentuk, penampilan, densitas dan sifat yang nampak pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan seperti ekosistem, jenis, dan genetik. Nilai keanekaragaman ditentukan dengan menggunakan angka indeks. Keragaman juga dapat disebabkan oleh kedua faktor tersebut secara bersamaan yaitu lingkungan dan genetik atau fenotip. Keragaman yang terjadi karena faktor genetik dan lingkungan. Keragaman fenotip dapat dilihat pada populasi yang memiliki genotip yang berbeda dengan lingkungan yang berbeda pula. Dari ketiga jenis keragaman tersebut, keragaman genetik tanaman yang mempunyai arti penting bagi pemuliaan. Keragaman pada suatu jenis tanaman dapat diketahui melalui kegiatan yang disebut karakterisasi (Fajarwati dan Nita, 2010).

Karakterisasi memiliki arti yaitu pengelompokan suatu bagian dengan bagian yang sejenis atau seragam untuk mengetahui berapa banyaknya keseragaman bagian tersebut dengan tanaman tetuanya. Karakterisasi merupakan kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengenali seluruh karakter-karakter yang dimiliki oleh suatu jenis tanaman, karakter yang diamati berupa karakter morfologis (bentuk daun, bentuk buah, bunga, warna kulit biji, dan sebagainya), karakter agronomis (umur panen, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan dan sebagainya), karakter fisiologi (senyawa alelopati, fenol, alkaloid, reaksi pencokelatan dan sebagainya), marka isoenzim dan marka molecular. Sehingga melalui karakterisasi dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman. Selain itu, proses karakterisasi juga dapat melibatkan observasi berupa pengukuran dan pengamatan yang cermat (Somantri *et al.*, 2008). Karakterisasi tanaman dilakukan dengan metode deskriptif terhadap morfologi organ vegetatif (daun dan batang) dan generatif (bunga dan buah) (Masyurdin dan Akhiandi, 2010).

Proses pengukuran karakterisasi dapat dilakukan dalam suatu tempat yang terkontrol, seperti laboratorium atau dilakukan pada objek yang tidak dapat dimanipulasi seperti populasi manusia. Proses pengukuran memerlukan peralatan seperti meteran dan penggaris. Hasil pengukuran biasanya disajikan dalam bentuk

tabel, digambarkan dalam bentuk grafik atau dipetakan dan diproses dengan perhitungan stastika seperti kolerasi dan regresi (Poespodarsono, 1998).

2.5 Karakter Pertumbuhan Tanaman

Fenotip suatu tanaman dapat dikategorikan menjadi 2 macam karakter yaitu karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif adalah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan dari segi nilai ukuran dan bukan jenisnya, atau karakter-karakter yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman, umumnya karakter kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hal ini dapat terjadi karena karakter-karakter ini dikendalikan oleh sejumlah gen dimana pengaruh masing-masing gen terhadap penampilan karakter (fenotip) lebih kecil dibandingkan pengaruh lingkungan, walaupun secara bersama-sama gen-gen tersebut dapat mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pengaruh lingkungan. Gen-gen yang demikian disebut gen minor (Nasir, 2001).

Welsh dan Moge (1995), mengatakan bahwa pada karakter kuantitatif, pengambilan data memerlukan pengukuran terhadap peubah yang diamati. Karakter kuantitatif lebih cenderung mengikuti sebaran normal dan bersifat kontinyu. Karakter kuantitatif meliputi antara lain yaitu umur berbunga, diameter batang, panjang polong dan tinggi pohon. Sedangkan untuk karakter kualitatif biasanya dapat diamati dan dibedakan secara visual. Karakter kualitatif meliputi sifat daun, batang, akar, bunga dan buah. Bentuk sebaran karakter kualitatif adalah tegas, gen pengendali karakter kualitatif berupa gen mayor, serta karakter kualitatif sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Pengambilan data pada karakter kualitatif dapat dilakukan secara visualisasi baik dengan kontrol yang telah distandarisasi maupun dengan skorsing (penilaian). Karakter kualitatif lebih cenderung mengikuti sebaran Mendel yaitu sebarannya tidak normal.

Karakterisasi umumnya dilakukan dengan cara survei, yaitu penilaian yang dilakukan dengan fenomena alam. Metode ini dilakukan untuk memberi gambaran dan analisis terhadap objek yang diteliti melalui data sampel yang terjadi dilapang. Dalam penelitian ini tidak diperlukan adanya suatu perlakuan terhadap objek penelitian (Sugito, 1995).

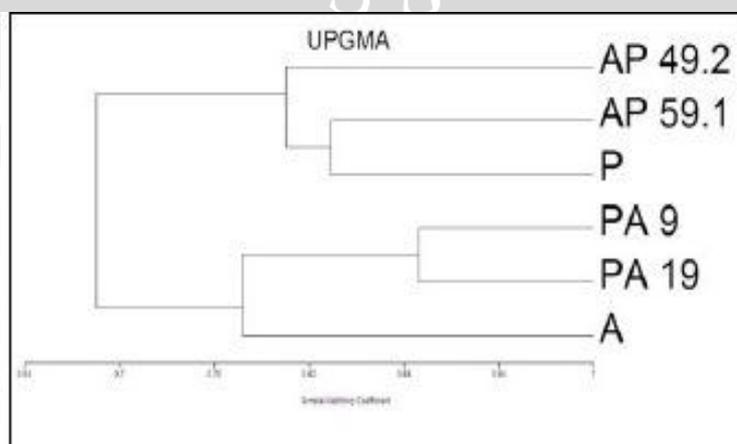
Karakter bunga mangga dikelompokkan kedalam bunga majemuk tak terbatas (*inflorescentia racemosa*) dengan bentuk susunan bunganya adalah malai

(*panicula*) yaitu ibu tangkainya mengadakan percabangan secara monopodial, demikian pula cabang-cabangnya, sehingga suatu malai dapat disamakan dengan suatu tandan majemuk (Suwarno, 2008).

Komposisi bunga mangga dalam satu malai terdapat 2 jenis, yaitu bunga jantan dan bunga sempurna. Bunga jantan biasanya berada pada bagian pangkal anak malai sedangkan bunga sempurna berada pada bagian ujung anak malai. Bunga sempurna ditandai adanya alat kelamin secara lengkap, yaitu putik dan benang sari sebanyak 2 – 3 buah. Sedangkan bunga jantan hanya mempunyai benang sari saja. Dalam satu malai, bunga jantan selalu mekar lebih dahulu (2-3 hari lebih cepat) dari pada bunga sempurna, sehingga untuk proses pembuahan putik memerlukan tepung sari bunga jantan dari malai lain. Proses bunga mekar terjadi mulai jam 03.00 dini hari hingga 10.00 pagi. Dalam rentang waktu tersebut putik berada dalam keadaan siap menerima (*reseptive*), maka saat itu merupakan saat yang paling baik untuk melakukan persilangan (Handajani dan Winarno, 1985).

2.6 Analisis Kemiripan Genetik

Analisis kemiripan genetik dapat menggunakan analisis dendogram. Dendogram (Gambar 6) merupakan sebuah gambar yang menyajikan sekumpulan konsep yang kognitif, didasarkan pada hasil penelitian yang akan dimasukkan dan dianalisis (Salim *et al.*, 1999). Dendogram adalah suatu format sederhana untuk menggambarkan jarak genetik yang ditampilkan dalam bentuk diagram pohon. Fungsi dari penggunaan diagram dendogram ialah untuk menggambarkan hubungan kekerabatan antar sampel yang diamati (Santika *et al.*, 2010).



Gambar 6. Contoh dendogram (Kovach, 2007).

Unweighted Pair Group Method with Arithmetic (UPGMA) merupakan salah satu metode pengelompokan suatu populasi menjadi diagram pohon yang paling sederhana dengan tampilan paling baik dan mendekati kebenaran. Prosedur membuat rerata jarak genetik dalam UPGMA menurunkan efek kesalahan dalam memperkiraan panjang percabangan, sehingga besarnya kemiripan genetik antar individu dapat diketahui langsung pada diagram pohon yang dihasilkan (Roslim *et al.*, 2003). Sebelum membuat sebuah dendrogram data pengamatan dimasukkan terlebih dahulu dalam software MVSP 3.1 dan analisis cluster agar data yang diperoleh dapat dikelompokkan sesuai dengan kemiripan dari data-data tersebut. Hasil pengelompokan tersebut dapat digambarkan dengan diagram pohon dendrogram atau vicicle plot. Jumlah kelompok yang terjadi ditentukan dari dendrogram yang terjadi dan tergantung subjektivitas peneliti.

Analisis cluster adalah suatu analisis statistik multivariate yang bertujuan untuk mengetahui struktur data dengan menempatkan kesamaan obyek observasi ke dalam satu kelompok data sehingga dapat dibedakan antara kelompok satu dengan kelompok yang lain atau dengan cara memisahkan kasus atau obyek ke dalam beberapa kelompok yang mempunyai sifat berbeda antar kelompok yang satu dengan yang lain. Dalam analisis ini tiap-tiap kelompok bersifat homogen antara anggota dalam kelompoknya atau dapat dikatakan variasi obyek atau individu dalam satu kelompok yang terbentuk sekecil mungkin (Raharto, 2008).

Tingkat kemiripan genetik sangat penting untuk memperkirakan hubungan antara kultivar. Kemiripan genetik antar kultivar diperkirakan antara lain dengan Dice, Jaccard, dan Simple Matching (SM). Koefisien kemiripan seperti koefisien Dice dan Jaccard didasarkan pada perbandingan antara munculnya band atau karakter yang sama pada 2 individu (ditandai dengan angka 1-1 dalam suatu data matriks), band atau karakter yang berbeda pada 2 individu (ditandai dengan angka 1-0 atau 0-1), sedangkan koefisien lain seperti koefisien Simple Matching juga mempertimbangkan terjadinya nol (ditandai dengan angka 0-0 dalam suatu data matriks) dimana 0 menandakan karakter yang sama-sama tidak dimiliki atau tidak tampak pada kedua individu yang dibandingkan (Kartika, 2011).