

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Kakao

Klasifikasi tanaman kakao menurut Cronquist (2008) adalah sebagai berikut yaitu:

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Malvales
Suku : *Sterculiaceae*
Marga : *Thebroma*
Jenis : *Thebroma cacao* L.

2.2 Morfologi Kakao

2.2.1 Batang

Menurut Martono (2017), tempat hidup asli adalah di hutan hujan tropis dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi. Kakao memiliki batang berkayu, tinggi tanaman di kebun pada umur 3 tahun berkisar 1,8-3 m dan pada umur 12 tahun mencapai 4,5-7 m, sedangkan kakao yang tumbuh liar ketinggiannya dapat mencapai 20 m. Ada perbedaan antara tanaman kakao yang dikembangkan secara generatif dengan tanaman kakao yang dikembangkan secara vegetatif, kakao yang dikembangkan secara generatif memiliki batang utama yang kemudian akan menghasilkan batang-batang cabang yang disebut jorket, sedangkan pada kakao

yang dikembangkan dengan cara vegetatif tidak terdapat jorket. Dari jorket tersebut nantinya akan tumbuh tunas-tunas muda yang sebenarnya mengurangi produksi karena mengambil cukup banyak nutrisi makan. Setiap jorket biasanya ditumbuhi 3-6 yang arah pertumbuhannya condong kesamping membentuk sudut 0-60° dengan arah horizontal, cabang-cabang itu disebut dengan cabang primer (cabang plagiotrop) dari cabang primer tersebut nantinya akan tumbuh cabang-cabang lateral (Badrun, 2009).



Gambar 2.1 Pohon Kakao
(Sumber: Jayanti, 2017)

2.2.2 Daun

Daun kakao mempunyai jenis bentuk helai daun bulat memanjang dengan ujung daun yang meruncing dan pangkal daun meruncing serta susunan tulang daunnya menyirip. Salah satu bentuk karakteristik daun kakao ialah adanya dua persendian yang terletak di pangka dan ujung tangkai daun (Hall, 2009). Daun kakao yang masih muda memiliki beberapa warna berbeda seperti kuning, kuning cerah, coklat, merah kecoklatan, hijau kemerahan, dan hijau. Rata-rata panjang daun 10-48 cm dengan lebar 4-20 cm. Daun kakao merupakan daun tunggal dimana pada tangkai daunnya hanya terdapat satu helaian daun. Tangkai daunnya sendiri berbentuk silinder dan bersisik halus, pangkal membuat ujung runcing sampai meruncing dengan panjang $\pm 25-28$ mm dan berdiameter $\pm 3-7,4$ mm.

Warnanya tangkai daun bervariasi, yaitu hijau, hijau kekuningan dan hijau kecokletan.



Gambar 2.2 Daun Kakao
(Sumber: Jayanti, 2017)

2.2.3 Akar

Kakao memiliki sistem perakaran tunggang, dimana perkembangan akarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah tempatnya hidup. Pada tanah dengan kandungan air tanahnya relatif tinggi seperti di daerah pegunungan akar tunggangnya akan tumbuh panjang dan akar-akar lateral menembus sangat dalam ke tanah, sedangkan pada tanah liat akarnya tidak terlalu dalam (Abdoelracman, 2005), selain untuk memberi bantuan berdirinya tanaman, akar juga berfungsi untuk menyerap air dan zat-zat makanan yang ada didalam tanah. Menurut Martono (2017), tanaman kakao mempunyai akar tunggang yang disertai dengan akar serabut dan berkembang di sekitar permukaan tanah kurang lebih sampai 30 cm. Pertumbuhan akar dapat mencapai 8 m ke arah samping dan 15 m ke arah bawah. Ketebalan daerah perakarannya 30-50 cm.



Gambar 2.3 Akar Kakao
(Sumber: Jayanti, 2017)

2.2.4 Bunga

Kakao merupakan jenis tanaman yang dapat berbunga sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Bunga pada kakao bersipat *cauliflorus* artinya bunga-bunga berkembang melekat pada batang atau pun cabang (Wignyo, 2010), bunga kakao memiliki kombinasi warna putih, ungu, atau kemerahan. Tangkai bunga kecil memiliki panjang 1-1,5cm dengan mahkota yang memiliki panjang 6-8 mm. Bunga kakao disusun oleh 5 daun kelopak yang bebas satu sama lain 5 daun mahkota, 10 tangkai sari yang tersusun dalam 2 lingkaran dan masing-masing terdiri dari 5 tangkai sari tetapi hanya 1 lingkaran yang fertil dan 5 daun buah yang bersatu (Tjasadihardja, 2010). Bunga kakao terdapat hanya sampai cabang sekunder. Dalam keadaan normal, tanaman kakao dapat menghasilkan bunga sebanyak 6000-10.000 pertahun dan hanya sekitar 10% yang dapat menjadi buah.



Gambar 2.4 Bunga Kakao
(Sumber: Jayanti, 2017)

2.2.5 Buah

Menurut Cuatraecacas (2002), buah kakao berupa buah bumi dengan daging buah lunak. Kakao memiliki 4 bentuk buah, yaitu *angoleta* (buah berbentuk oblong), *cundeamor* (buah berbentuk ellips), *amelonado* dan *calabil* (buah berbentuk bulat). Buah kakao memiliki warna yang bervariasi, saat masih muda warna buahnya yaitu merah muda, merah muda keputihan, merah muda

kecokelatan, merah kecokelatan, merah kehijauan, merah kusam, merah, merah tua, merah tua mengkilap, hijau muda, hijau muda keputihan, kehijauan, hijau dan kecokelatan. Saat sudah masak buah kakao akan berwarna merah kekuningan, kuning kemerahan, kuning cerah, kuning kehijau hijauan orange. Perbedaan bentuk dan warna buah ini dapat digunakan sebagai salah satu karakteristik dalam menentukan jenis kakao. Buah kakao terdiri dari 3 komponen utama, yaitu kulit buah, plasenta dan biji. Komponen terbesar dari buah kakao adalah kulit buah (lebih dari 70% berat buah masak). Persentase biji kakao dalam buah antara 27-29%, sisanya plasenta yang merupakan pengikat dari sekitar 30-40 biji yang terdapat dalam buah (Sri Mulato, 2005), buah akan terbentuk 14 hari setelah penyerbukan pada bunga. Butuh 143 hari bagi buah kakao untuk mencapai pertumbuhan, setelah itu dilanjutkan dengan pematangan secara fisiologis yang ditandai dengan perubahan warna kulit buah. Kemasakan buah kakao ditandai dengan perubahan warna kulit dan biji tidak melekat pada kulit buah bagian dalam, bahkan terdapat rongga antara keduanya sehingga jika dipukul atau diketuk akan menimbulkan suara atau getaran seperti benda yang bagian dalamnya kosong (Zulkifli, 2002).



Gambar 2.5 Buah Kakao
(Sumber: Jayanti, 2017)

2.2.6 Biji

Menurut Sri Mulanto (2005), biji kakao dapat dibagi menjadi tiga bagian pokok, yaitu kotiledon, kulit dan lembaga. Biji kakao mengandung air, lemak, abu, nitrogen, karbohidrat dan tanin. Jumlah biji per buah sekitar 20-60 dengan kandungan lemak biji 40-59%. Biji berbentuk bulat pipih dengan ukuran 2,5x1,5 cm. Biji kakao diselimuti oleh lendir (*pulp*) berwarna putih. Lapisan yang lunak dan manis rasanya, jika telah masak lapisan tersebut dinamakan *pulp* atau *mucilage*. *Pulp* dapat menghambat perkecambahan, oleh karena itu harus dibuang untuk menghindari kerusakan biji. Dapat merusak benih dan perkecambahan temperatur optimum untuk penyimpanan benih adalah 17°C (Martono, 2017).



Gambar 2.6 Biji Kakao
(Sumber: Jayanti, 2017)

2.3 Budidaya Kakao (*Theobroma cacao* L.)

2.3.1 Pembibitan

Penyiapan bibit dapat dilakukan dari biji (generatif) atau dengan cara okulasi (vegetatif). Penyiapan bibit dari biji harus dipilih dari induk yang unggul dan sehat. Dipilih buah yang masak fisiologis, bentuk ukuran normal dan tidak mengkerut. Setelah buah dikupas, pilih biji yang ukurannya normal, tidak cacat dan tidak lunak. Setelah daging buah dikupas biji diangin-anginkan hingga kadar air turun menjadi 40%. Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman, sanitasi,

pemupukan dan penyemprotan dengan insektisida dan fungisida bibit akan siap dipindahkan bila sudah berumur 4-6 bulan.

2.3.2 Penyiapan Lahan

Dalam mempersiapkan lahan penanaman kakao sangat penting diperhatikan adalah kandungan tanah humus yang ada di lahan, yang dipersiapkan untuk kebun kakao. Membersihkan rumput-rumput pengganggu tanaman, seperti alang-alang membersihkan lahan dari sisa-sisa akar tanaman karena akan dilakukan penggantian tanaman.

1. Penaungan (tanaman pelindung) syarat tanaman penaung tetap lebih tinggi dari tanaman kakao. Pertumbuhan tanaman cepat namun tahan dipangkas atau diatur, tidak mudah roboh atau patah baik batang maupun cabangnya dan meneruskan sinar matahari baik secara langsung maupun tidak langsung.
2. Lobang tanaman pekerjaan dalam menyiapkan lahan untuk dijadikan kebun kakao adalah pembuatan lobang-lobang tanaman. Penggalan lobang tanam ini dapat dilakukan bersamaan dengan penanaman tanaman penaung tetap atau 1-2 bulan sebelum penanaman bibit kakao. Lobang tanam digali dengan ukuran sedikitnya 60 x 60 cm, namun apabila lahan yang dipakai bekas kebun maka ukuran lobang tanam hendaknya diperbesar. Agar lokasi tanaman di dalam barisan-barisan teratur agar menghindari kompetisi antar tanaman di samping memudahkan pemeliharaan tanaman.

2.3.3 Penanaman

Penanaman dapat dilakukan bila umur bibit 6-8 bulan dan tanaman penayang sudah berfungsi dengan baik. Bila bibit dimasukan ke lobang tanaman kemudian ditimbun sepenuhnya dan pangkal batang bibit dibiarkan lebih tinggi 2-3 cm dari permukaan tanah untuk menegakkan pohon kakao dan bibit dibiarkan untuk memudahkan dalam pemeliharaan, hendaknya setiap pohon bibit diikatkan pada kayu pancang. Penanaman hendaknya dilakukan pada musim penghujan dalam keadaan musim berlangsung normal, penanaman sebaiknya dilakukan akhir bulan November sampai Desember.

2.3.4 Pemeliharaan Tanaman

1. Penyiangan rumput-rumput liar yang disekitar tanaman kakao muda untuk menghindari persaingan hara maupun cahaya matahari. Tanaman liar yang tumbuh jauh dari tanaman kakao tidak mengganggu sebaiknya dibiarkan saja.
2. Pemupukan ini dilakukan untuk menambah unsur-unsur hara yang ada dalam tanah sebagai akibat telah berkurangnya hara pemupukan dilakukan 2 kali setahun, yaitu pada mula musim penghujan dan pada akhir musim penghujan. Dosis pemupukan disesuaikan dengan umur tanaman.
3. Pengendalian hama penyakit tanaman, organisme pengganggu tanaman yang terdiri dari hama maupun penyakit salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hasil kakao yang dibudidayakan. Bila organisme pengganggu ini tidak dikendalikan akan terjadi penurunan hasil dan bahkan akan terjadi gagal panen. Beberapa hama utama penyakit yang perlu mendapatkan penanganan adalah:

- Penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella snellen*), biasa disebut PKB. Hama ini menyerang buah kakao dengan gejala serangan terdapatnya bekas lubang pada permukaan kulit buah, perkembangan buah tidak normal, buah susah dibelah dan biji-biji saling berdempetan.
- Kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis* sp). Kepik mudah dan dewasa menyerang buah kakao dengan cara menghisap cairan sel buah. Akibatnya timbul bercak-bercak kecung berwarna coklat kehitaman sampai buah muda menjadi layu dan kering. Pada tingkat serangan berat, daun layu kemudian gugur dan ranting-ranting layu mengeras.
- Penggerek batang (*Squamura* sp). Ulat larva hama ini merusa batang akibat gerakan ulat ini bagian tanaman akan layu, kering dan akhirnya mati. Pengendalian terhadap ulat ini adalah secara mekanik dengan memotong cabang batang yang terkena hama tersebut.
- Penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora* But) penyakit ini disebabkan oleh jamur menyerang buah yang masih muda sampai buah dewasa. Buah yang terinfeksi menunjukkan gejala terjadinya pembusukan disertai bercak kehitaman dalam kondisi lembab pada permukaan buah akan muncul serbuk berwarna putih.

2.3.5 Panen

Penen kakao dimulai setelah masak yang ditandai oleh adanya perubahan warna kulit buah. Buah yang waktu muda berwarna hijau setelah masak buah akan menjadi berwarna kuning sedangkan buah mudanya berwarna merah setelah

masak akan berubah menjadi berwarna orange. Dari saat pembuahan sampai siap panen diperlukan waktu rata-rata 6 bulan (Hidayat, 2018).

2.4 Perkecambahan

Perkecambahn pada biji dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji, keadaan fisiologi dari embrio, atau kombinasi dari kedua keadaan tersebut. Sebagian contoh kulit biji yang impermeabel terhadap air gas sering dijumpai pada benih. Faktor yang menyebabkan hilangnya kecambah pada benih sangat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan tentu saja tipe kecambah antara lain yaitu karena temperatur yang sangat rendah dimusim dingin, perubahan temperatur yang silih berganti, menipisnya kulit biji, hilangnya kemampuan untuk menghasilkan zat-zat penghambat perkecambahan (Sutopo, 2004).

Lingkungan yang cocok sangat perlu untuk memulai proses perkecambahan ada beberapa spesies. Perlakuan tergantung pada tipe biji yang terlibat (fisik fisiologi). Perlakuan mencakup skatifikasi, stratifikasi, membiarkan embrio dan berbagai kombinasi dari perlakuan-perlakuan ini, dengan pengaturan lingkungan yang cocok perkecambahan benih yang mengandung kulit biji yang dapat dirangsang dengan skarifikasi perubahan kulit biji untuk membuatnya menjadi permeabel terhadap gas- gas dan air (Komalasari, 2011).

2.4.1 Faktor Keberhasilan Benih

Menurut Kamil (2015), secara ada dua faktor yang dapat mempengaruhi perkecambahan suatu benih, yaitu faktor lingkungan dan genetik berikut ini akan diberikan penjelasan singkat dari faktor-faktor tersebut.

2.4.1.1 Faktor Lingkungan

1. Air

Ketersediaan air untuk proses perkecambahan, makin cepat proses imbibisi biasanya sampai jaringan mengandung air 40-60% benih dapat berkecambah dan meningkat pada kecambah yang sedang tumbuh 70- 90%.

2. Suhu

Semakin meningkat suhu maka kecepatan penyerapan air semakin tinggi. Setiap kenaikan suhu 10°C, maka penyerapan air meningkat 2 kali dari kecepatan semula.

3. Oksigen

Perkecambahan biji adalah suatu proses yang berkaitan dengan sel hidup yang membutuhkan energi yang dibutuhkan oleh suatu proses didalam sel hidup biasanya diperoleh dari proses oksidasi, baik adanya molekul O₂ atau tidak. Umumnya biji akan berkecambah dalam udara yang mengandung 20% O₂ dan 0,03% CO₂.

4. Cahaya

Peranan cahaya sebagai faktor pengontrol perkecambahan biji benih dikecambahkan pada keadaan yang kurang cahaya atau pun gelap dapat menghasilkan kecambah yang mengalami etiolasi. Hal ini disebabkan karena fitokrom, yang pigmen penyerap cahaya, tidak aktif pada benih berkadar air rendah.

2.4.1.2 Faktor Genetik

1. Tingkat Kemasakan

Benih yang dipanen sebelum kemasakan fisiologinya tercapai mempunyai viabilitas tinggi. Bahkan pada beberapa jenis tanaman benih yang demikian tidak akan dapat berkecambah, diduga pada tingkat tersebut benih belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan juga pembentukan embrio belum sempurna.

2. Ukuran

Didalam penyimpanannya benih memiliki karbohidrat, protein, lemak dan mineral, dimana bahan-bahan ini diperlakukan sebagai bahan baku dan energi bagi embrio pada saat perkecambahan.

3. Perkecambahan

Kecambah biasanya dibagi menjadi tiga bagian utama radikula (akar embrio), hipokotil dan kotiledon (daun lembaga). Dua kelas dari tumbuhan berbunga dibedakan dari cacah daun lembaga mereka monokotil dan dikotil tumbuhan berbiji terbuka lebih bervariasi dalam cacah lembaga mereka kecambah. Secara umum kecambah dianggap telah memenuhi persyaratan bagi suatu pertumbuhan pada benih dapat berlangsung beberapa hari, semusim sampai beberapa tahun, tergantung pada setiap tanaman.

2.5 Peranan Kerja Giberelin Bagi Perkecambahan

Giberelin merupakan salah satu zat pertumbuhan yang dapat memacu perkecambahan benih disamping, giberelin adalah suatu zat tumbuh utama yang memegang peranan penting didalam proses perkecambahan. Tidak ada giberelin

maka enzim amilase tidak akan terbentuk dan menyebabkan terhalangnya proses perombakan pati (amilose dan amilopektin) sehingga dapat mengakibatkan terjadinya keadaan dormansi benih (Kamil, 2015).

Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) dari giberelin mampu mempercepat perkecambahan biji dari banyak jenis tumbuh, pengaruh giberelin terhadap biji mendorong pemanjangan sel sehingga radikal dapat menembus kulit biji atau kulit buah yang membatasi pertumbuhannya efek fisiologis giberelin anatara lain adalah mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik dan pembentukan amilase serta enzim yang mengubah lipid menjadi sukrosa dan proses perkecambahan.

Menurut Abidin (2004), perkecambahan adalah aktifitas pertumbuhan yang sangat singkat suatu embrio dalam perkecambahan dari biji menjadi tanaman muda perkecambahan merupakan pengaktifan kembali embrio axis biji yang terhenti untuk kemudian membentuk bibit pada benih yang kering, giberelin endogen berkonjugasi membentuk glukasida dan dalam keadaan tidak aktif. Hormon ini menjadi aktif setelah menghibibisi air.

Fungsi penting giberelin yang lain adalah hal mematahkan dormansi/mempercepat perkecambahan, dengan cara giberelin yang dihasilkan embrio masuk ke lapisan dan disana menghasilkan enzim amilase. Enzim ini kemudian masuk ke endosprem, disana merubah pati menjadi gula dan energi. Selain itu giberelin juga dapat menyebabkan kulit lebih permeabel terhadap air dan udara. Dormansi adalah masa istirahat bagi suatu organ tanaman atau bisa juga diartikan sebagai kemampuan biji untuk mengundurkan fase perkecambahan hingga saat dan tempat itu menguntungkan untuk tumbuh.

2.6 Hormon Giberelin

Giberelin adalah suatu senyawa organik sangat penting dalam proses perkecambahan suatu benih karena ia bersifat mengontrol perkecambahan tersebut jika dalam proses perkecambahan menggunakan giberelin tidak akan terjadi perkecambahan atau kurang aktif maka amilase tidak akan terbentuk menyebabkan terhalangnya proses perombakan pati, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya terhalangnya perkecambahan. Fungsi giberelin selama perkecambahan benih, pertama giberelin diperlukan untuk meningkatkan potensi tumbuh embrio dan sebagai promotor perkecambahan, dan ke dua diperlukan untuk mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup benih terdapat jaringan (Kucera *et al*, 2005).

Giberelin juga dalam pengaktifan sintesa protase dan enzim-enzim hidrolitik, senyawa-senyawa gula dan asam-asam amino, zat-zat dapat larut yang dihasilkan oleh aktivitas amilase dan protease. Kegiatan enzim-enzim di dalam biji distimulir oleh adanya asam giberelin yaitu suatu hormon tumbuh yang dihasilkan oleh embrio setelah menyerap air proses pertumbuhan dan perkembangan embrio semula terjadi pada ujung-ujung tumbuh dari akar, tingginya tingkat giberelin yaitu menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan dimana molekul-molekul komponen tumbuh yang berasal dari jaringan persediaan makanan. Di mana molekul-molekul protein dan lemak penting untuk pembentukan protoplasma, sedangkan molekul-molekul kompleks polisakarida dan asam poliuronat untuk pembentukan dinding sel (Setopo, 2004).

Menurut Kamil (2015), giberelin merupakan diterpenoid yang menempatkan zat itu dalam keluarga kimia yang sama dengan klorofil dan

karoten. Bagian dasar kimia giberelin adalah kerangka giban dan kelompok karboksil bebas. Giberelin pertama kali dikristalkan dari jamur giberelin. Hal ini menarik giberelin mempunyai aktifitas biologis yang paling baik.

Struktur dasar kimia giberelin adalah kerangka giban dan kelompok karboksil bebas. Terdapat bermacam-macam bentuk giberelin yaitu Ga1, Ga2, Ga3, sampai Ga52. Zat ini memiliki sifat-sifat antara lain berbentuk kristal, sedikit larut dalam air, larut dengan bebas dalam methanol, ethanol, aseton, dan larut sebagian dalam etil asetat (Saut, 2005).

2.7 Hasil Penelitian Relevan

Sebelumnya telah dilakukan penelitian pengaruh hormon giberelin terhadap perkecambahan biji aren dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan yaitu. 50ppm, 100ppm, 150ppm, 150ppm. Perlakuan yang paling efektif untuk meningkatkan nilai persentase kecambah benih aren dalam penelitian ini adalah dengan lama perendaman biji aren 24 jam dengan konsentrasi 150ppm yang menghasilkan rata-rata persentase kecambah 65 persen (Purba dkk, 2014).

Hasil penelitian Agustin (2011), hasil persentasi kecambah dengan perendaman giberelin selama 24 jam dengan konsentersasi 1500ppm menunjukan perkecambah *Verchaffeltia splendida* (palem) yang lebih baik terhadap daya kecambah, kecepatan kecambah, dan tinggi kecambah.

Menurut Asra (2014), pengaruh hormon giberelin terhadap daya kecambah vigoritas *Calopogonium caeruleum* penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor, faktor pertama konsentrasi giberelin terdiri dari

6 taraf G0=0ppm, G1=100ppm G2=200ppm, G3=300ppm G4=400ppm, G5=500ppm, sedangkan faktor ke 2 adalah lama perendaman T1=6 jam, T2=3jam, dan T3=12jam. Untuk masing-masing menggunakan 10 biji *Calopogonium caeruleum* sehingga percobaan ini terdiri dari 18 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu terletak pada biji yang digunakan dengan konsentrasi yang sama yaitu 100mg, 200mg, 300mg, 400mg dan 0,0 (kontrol). Dengan menggunakan lama perendaman selama 2 jam setiap konsentrasi terhadap biji kakao (*Theobroma cacao* L.).