

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Kakao (*Theobroma cacao*)

Kakao merupakan satu-satunya dari 22 jenis marga *Theobroma*, suku Sterculiaceae, yang diusahakan secara komersial. Menurut Tjitrosoepomo (1988) sistematika tanaman ini sebagai berikut: Kakao (*Theobroma cacao*) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas : Dialypetalae
Ordo : Malvales
Famili : Sterculiaceae
Genus : *Theobroma*
Spesies : *Theobroma cacao.L.*

Kakao merupakan tanaman perkebunan di lahan kering, dan jika diusahakan secara baik dapat berproduksi tinggi serta menguntungkan secara ekonomis. Sebagai salah satu tanaman yang dimanfaatkan bijinya, maka biji kakao dapat dipergunakan untuk bahan pembuat minuman, campuran gula-gula dan beberapa jenis makanan lainnya bahkan karena kandungan lemaknya tinggi biji kakao dapat dibuat mentega kakao (*cacao butter*), sabun, parfum dan obat-obatan. Susanto (1994) mengatakan bahwa sesungguhnya terdapat banyak jenis tanaman

kakao, namun jenis yang paling banyak ditanam untuk produksi cokelat secara besar-besaran hanya tiga jenis, yaitu:

- a. Jenis *Criollo*, yang terdiri dari *Criollo* Amerika Tengah dan *Criollo* Amerika Selatan. Jenis ini menghasikan biji kakao yang mutunya sangat baik dan dikenal sebagai kakao mulia. Jenis kakao ini terutama untuk *blending* dan banyak dibutuhkan oleh pabrik-pabrik sebagai bahan pembuatan produk-produk cokelat yang bermutu tinggi. Saat ini bahan tanam kakao mulia banyak digunakan karena produksinya tinggi serta cepat sekali mengalami fase generatif.
- b. Jenis *Forastero*, banyak diusahakan diberbagai negara produsen cokelat dan menghasilkan cokelat yang mutunya sedang atau *bulk cacao*, atau dikenal juga sebagai *ordinary cacao*. Jenis *Forastero* sering juga disebut sebagai kakao lindak. Kakao lindak memiliki pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, relatif lebih tahan terhadap serangan hamadan penyakit dibandingkan kakao mulia. Endospermanya berwarna ungu tua dan berbentuk bulat sampai gepeng, proses fermentasinya lebih lama dan rasanya lebih pahit dari pada kakao mulia.
- c. Jenis *Trinitario*, merupakan campuran atau hibrida dari jenis *Criollo* dan *Forastero* secara alami, sehingga kakao ini sangat heterogen. Kakao jenis *Trinitario* menghasilkan biji yang termasuk *fine flavour cacao* dan ada yang termasuk *bulk cacao*. Jenis *Trinitario* antara lain *hybride* Djati Runggo (DR) dan *Uppertimazone Hybride* (kakao lindak). Kakao ini memiliki keunggulan pertumbuhannya cepat, berbuah setelah berumur 2 tahun, masa panen

sepanjang tahun, tahan terhadap penyakit VSD (*Vascular streak dieback*) serta aspek agronominya mudah.

2.2. Ekologi Tanaman Kakao

Sejumlah faktor iklim dan tanah menjadi kendala bagi pertumbuhan tanaman. Lingkungan alami tanaman kakao adalah hutan tropis, Dengan demikian curah hujan, suhu udara dan sinar matahari menjadi bagian dari faktor iklim yang menentukan. Begitu pula dengan faktor fisik dan kimia tanah yang erat kaitannya dengan daya tembus dan kemampuan akar menyerap hara. Ditinjau dari wilayah penanamannya, kakao ditanam pada daerah-daerah yang berada pada 10° LU-10° LS. Namun demikian, penyebaran kakao umumnya berada di antara 7° LU-18° LS. Hal ini erat kaitannya dengan distribusi curah hujan dan jumlah penyinaran matahari sepanjang tahun. Kakao juga masih toleran pada daerah 20° LU-20° LS. Sehingga Indonesia yang berada pada 5°LU-10° LS masih sesuai untuk pertanaman kakao. Ketinggian tempat di Indonesia yang ideal untuk penanaman kakao adalah < 800 m dari permukaan laut.

a. Curah Hujan

Distribusi curah hujan sepanjang tahun curah hujan 1.100-3.000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm per tahun kurang baik karena berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah. Daerah yang curah hujannya lebih rendah dari 1.200 mm per tahun masih dapat ditanami kakao, tetapi dibutuhkan air irigasi. Hal ini disebabkan air yang hilang karena transpirasi akan lebih besar dari pada air yang diterima tanaman dari curah hujan. Dari segi tipe iklim, kakao sangat ideal ditanam pada daerah-daerah tipenya iklim A (menurut Koppen) atau B, di daerah-daerah yang tipe iklimnya C kurang baik untuk

penanaman kakao karena bulan keringnya yang panjang. Dengan membandingkan curah hujan di atas dengan curah hujan tipe Asia, Ekuator dan Jawa maka secara umum areal penanaman kakao di Indonesia masih potensial untuk dikembangkan. Adanya pola penyebab curah hujan yang tetap akan mengakibatkan pola panen yang tetap pula.

b. Suhu

Pengaruh suhu terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari dan kelembaban. Faktor-faktor tersebut dapat dikelola melalui pemangkasan, penataan tanaman pelindung dan irigasi. Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan flush, pembungaan, serta kerusakan daun. Menurut hasil penelitian, suhu ideal bagi tanaman kakao adalah 30°C – 30°C (maksimum) dan 18°C – 21°C (minimum). Kakao juga dapat tumbuh dengan baik pada suhu minimum 15°C per bulan. Suhu ideal lainnya dengan distribusi tahunan 16°C masih baik untuk pertumbuhan kakao asalkan tidak di dapati musim hujan yang panjang. Berdasarkan keadaan iklim di Indonesia suhu 25°C – 26°C merupakan suhu rata-rata tahunan tanpa factor pembatas. Karena itu daerah-daerah tersebut sangat cocok jika ditanami kakao. Suhu yang lebih rendah dari 10°C akan mengakibatkan gugur daun dan mengeringnya bunga, sehingga laju pertumbuhannya berkurang. Suhu yang tinggi akan memacu pembungaan, tetapi kemudian akan gugur. Pembungaan akan lebih baik jika berlangsung pada suhu 23°C . Demikian pula suhu 26°C pada malam hari masih lebih baik pengaruhnya terhadap pembungaan dari pada suhu 23°C – 30°C . Suhu tinggi selama kurun waktu yang panjang berpengaruh terhadap bobot biji. Suhu yang relative rendah akan menyebabkan biji kakao banyak mengandung asam lemak tidak

jenuh dibandingkan dengan suhu tinggi. Pada areal tanaman yang belum menghasilkan, kerusakan tanaman sebagai akibat dari suhu tinggi selama kurun waktu yang panjang ditandai dengan matinya pucuk. Daun kakao masih toleran sampai suhu 50⁰C untuk jangka waktu yang pendek. Suhu yang tinggi tersebut menyebabkan gejala nekrosis pada daun.

c. Sinar Matahari

Lingkungan hidup alami tanaman kakao ialah hutan-hujan tropis yang di dalam pertumbuhannya membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh. Cahayamatahari yang terlalu banyak akan mengakibatkan lilitbatang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek. Pemanfaatan cahaya matahari semaksimal mungkin dimaksudkan untuk mendapatkan intersepsi cahaya dan pencapaian indeks luas daun optimum.

Kakao tergolong tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah. Fotosintesis maksimum diperoleh pada saat penerimaan cahaya pada tajuk sebesar 20 persen dari pencahayaan penuh. Kejenuhan cahaya di dalam fotosintesis setiap daun yang telah membuka sempurna berada pada kisaran 3-30 persen cahaya matahari atau pada 15 persen cahaya matahari penuh. Hal ini berkaitan pula dengan pembukaan stomata yang lebih besar bila cahaya matahari yang diterima lebih banyak.

d. Tanah

Tanaman kakao dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asal persyaratan fisik dan kimia tanah yang berperan terhadap pertumbuhan dan produksi kakao terpenuhi. Kemasaman tanah (pH), kadar bahan organik, unsur hara, kapasitas adsorpsi, dan kejenuhan basa merupakan sifat kimia yang perlu diperhatikan,

sedangkan faktor fisiknya adalah kedalaman efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, struktur, dan konsistensi tanah. Selain itu kemiringan lahan juga merupakan sifat fisik yang mempengaruhi pertumbuhan dan pertambahan kakao.

2.3. Morfologi

a. Batang dan cabang

Habitat asli tanaman kakao adalah hutan tropis dengan naungan pohon-pohon yang tinggi, curah hujantinggi, suhu sepanjang tahun relatif sama, serta kelembaban tinggi yang relatif tetap. Dalam habitat seperti itu, tanaman kakao akan tumbuh tinggi tetapi bunga dan buahnya sedikit. Jika dibudidayakan di kebun, tinggi tanaman umur tiga tahun mencapai 1,8 – 3,0 meter dan pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,50 – 7,0 meter. Tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor-faktor tumbuh yang tersedia. Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif.

Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas ortotrop atau tunas air (*wiwilan* atau *chupon*), sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan plagiotrop (cabang kipas atau *fan*). Tanaman kakao asal biji, setelah mencapai tinggi 0,9 – 1,5 meter akan berhenti tumbuh dan membentuk jorket (*jorquette*). Jorket adalah tempat percabangan dari pola percabangan ortotrop ke plagiotrop dan khas hanya pada tanaman kakao. Pembentukan jorket didahului dengan berhentinya pertumbuhan tunas ortotrop karena ruas-ruasnya tidak memanjang. Pada ujung tunas tersebut, stipula (semacam sisik pada kuncup bunga) dan kuncup ketiak daun serta tunas daun tidak berkembang. Dari ujung perhentian tersebut selanjutnya tumbuh 3 - 6 cabang yang arah pertumbuhannya condong ke samping membentuk sudut 0– 60°

dengan arah horisontal. Cabang-cabang itu disebut dengan cabang primer (cabang plagiotrop).

Pada cabang primer kemudian tumbuh cabang-cabang lateral (*fan*) sehingga tanaman membentuk tajuk yang rimbun. Pada tanaman kakao dewasa sepanjang batang pokok tumbuh wiwilan atau tunas air (*chupon*). Dalam teknik budidaya yang benar, tunas air ini selalu dibuang, tetapi pada tanaman kakao liar, tunas air tersebut akan membentuk batang dan jorket yang baru sehingga tanaman mempunyai jorket yang bersusun. Dari tunas plagiotrop biasanya tumbuh tunas-tunas plagiotrop, tetapi kadang-kadang juga tumbuh tunas ortotrop. Tunas ortotrop hanya membentuk tunas plagiotrop setelah membentuk jorket. Tunas ortotrop membentuk tunas ortotrop baru dengan menumbuhkan tunas air. Saat tumbuhnya jorket tidak berhubungan dengan umur atau tinggi tanaman. Tanaman kakao akan membentuk jorket setelah memiliki ruas batang sebanyak 60-70 buah. Namun, batasan tersebut tidak pasti, karena kenyataannya banyak faktor lingkungan yang berpengaruh dan sukar dikendalikan.

b. Daun

Sama dengan sifat percabangannya, daun kakao juga bersifat dimorfisme. Pada tunas ortotrop, tangkai daunnya panjang, yaitu 7,5-10 cm sedangkan pada tunas plagiotrop panjang tangkai daunnya hanya sekitar 2,5 cm. Tangkai daun bentuknya silinder dan bersisik halus, bergantung pada tipenya. Salah satu sifat khusus daun kakao yaitu adanya dua persendian (*articulation*) yang terletak dipangkal dan ujung tangkai daun. Dengan persendian ini dilaporkan daun mampu membuat gerakan untuk menyesuaikan dengan arah datangnya sinar matahari.

Bentuk helai daun bulat memanjang (oblongus) ujung daun meruncing (acuminatus) dan pangkal daun runcing (acutus). Susunan daun tulang menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helai daun. Tepi daun rata, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen.

c. Akar

Kakao adalah tanaman dengan surface root feeder, artinya sebagian besar akar lateralnya (mendatar) berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah (jeluk) 0-30 cm. Jangkauan jelajah akar lateral dinyatakan jauh di luar proyeksi tajuk. Ujungnya membentuk cabang-cabang kecil yang susunannya ruwet (intricate).

d. Bunga

Tanaman kakao bersifat kauliflori, artinya bunga tumbuh dan berkembang dari bekas ketiak daun pada batang dan cabang. Tempat tumbuh bunga tersebut semakin lama semakin membesar dan menebal atau biasa disebut dengan bantalan bunga (cupule). Bunga kakao mempunyai rumus $K5C5A5+5G(5)$, artinya, bunga 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. Bunga kakao berwarna putih, ungu atau kemerahan. Warna bunga ini khas untuk setiap kultivar. Tangkai bunga kecil tetapi panjang (1-1,5 cm). Daun mahkota panjangnya 6-8 mm, terdiri atas dua bagian. Bagian pangkal berbentuk seperti kuku binatang (claw) dan biasanya terdapat dua garis merah. Bagian ujungnya berupa lembaran tipis, fleksibel, dan berwarna putih.

e. Buah dan biji

Warna buah kakao sangat beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua macam warna. Buah yang ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak akan berwarna kuning. Sementara itu, buah yang ketika muda berwarna merah, setelah masak berwarna jingga. Kulit buah memiliki 10 alur dalam dan dangkal yang letaknya berselang-seling. Pada tipe criollo dan trinitario alur kelihatan jelas, kulit buahnya tebal tetapi lunak dan permukaannya kasar. Sebaliknya, pada tipe forastero, permukaan kulit halus; tipis, tetapi liat. Buah akan masak setelah berumur enam bulan.

Biji tersusun dalam lima baris mengelilingi poros buah. Jumlahnya beragam, yaitu 20 – 50 butir per buah. Jika dipotong melintang, tampak bahwa biji disusun oleh dua kotiledon yang saling melipat dan bagian pangkalnya menempel pada poros lembaga (*embryo axis*). Warna kotiledon putih untuk tipe criollo dan ungu untuk tipe forastero. Biji dibungkus oleh daging buah (pulpa) yang berwarna putih, rasanya asam manis dan diduga mengandung zat penghambat perkecambahan.

2.4. Perbanyak Tanaman Kakao

Tanaman kakao dapat diperbanyak dengan dua cara yaitu perbanyak secara generatif maupun vegetatif. Cara perbanyak generatif dewasa ini sangat jarang digunakan lagi dalam penyediaan bahan tanam untuk usaha perkebunan, karena dengan cara ini akan menghasilkan tanaman dengan tipe pertumbuhan yang tidak seragam dan terjadi segregasi genetik (Prawoto dan Bambang, 1996).

Tujuan dari perbanyak tanaman adalah untuk menghasilkan tanaman baru sejenis yang sama unggul atau bahkan lebih. Caranya adalah dengan

menumbuhkan bagian-bagian tertentu dari tanaman induk yang memiliki sifat unggul (Agro Media, 2007).

2.4.1. Teknik Perbanyak Kakao Secara Generatif

Perbanyak secara generatif dilakukan dengan menanam biji yang dihasilkan dari penyerbukan bunga jantan (serbuk sari) dan bunga betina (kepala putik). Benih kakao termasuk golongan benih *rekalsitran* sehingga memerlukan penanganan khusus (Puslit Kopi dan Kakao, 2004). Dikatakan benih *rekalsitran* karena ketika masak fisiologi kadar airnya tinggi yakni lebih dari 40%, viabilitas benih akan hilang dibawah ambang kadar air yang relatif tinggi yaitu lebih dari 25%, untuk tahan dalam penyimpanan memerlukan kadar air yang tinggi. Benih kakao yang dikeluarkan dari buahnya tanpa disimpan dengan baik akan berkecambah dalam waktu 3–4 hari dan dalam keadaan normal benih akan kehilangan daya tumbuhnya 10– 15 hari (Soedarsono, 1976).

Keunggulan tanaman hasil perbanyak secara generatif adalah system perakarannya yang kuat dan rimbun, oleh karena itu sering dijadikan sebagai batang bawah untuk okulasi atau sambungan. Selain itu, tanaman hasil perbanyak secara generatif juga digunakan untuk program penghijauan dilahan-lahan kritis yang lebih mementingkan konservasi lahan dibandingkan dengan produksi buahnya. Sementara itu ada beberapa kelemahan perbanyak secara generatif, yaitu sifat biji yang dihasilkan sering menyimpang dari sifat pohon induknya. Jika ditanam ratusan atau ribuan biji yang berasal dari satu pohon induk yang sama akan menghasilkan banyak tanaman baru dengan sifat yang beragam. Ada sifat yang sama atau bahkan lebih unggul dibandingkan dengan sifat pohon induknya, namun ada juga yang sama sekali tidak membawa sifat unggul pohon

induk, bahkan lebih buruk sifatnya. Keragaman sifat dipengaruhi oleh mutasi gen dari pohon induk jantan dan betina (Agro Media, 2007).

2.4.2. Teknik Perbanyakkan Kakao Secara Vegetatif

Perbanyakkan tanaman secara vegetatif akan menghasilkan populasi tanaman homogen dalam sifat-sifat genetiknya. Perbanyakkan secara vegetatif dilakukan dengan menggunakan bagian-bagian tanaman seperti cabang, ranting, pucuk, daun, umbi dan akar. Prinsipnya adalah merangsang tunas adventif yang ada dibagian-bagian tersebut agar berkembang menjadi tanaman sempurna yang memiliki akar, batang dan daun sekaligus. Perbanyakkan secara vegetatif dapat dilakukan dengan cara cangkok, rundukan, setek dan kultur jaringan (Agro Media, 2007).

Perbanyakkan vegetatif pada tanaman kakao dikenal tiga macam cara yang lazim digunakan, yaitu okulasi (*budding*), sambung pucuk (*top grafting*) dan sambung samping (*side grafting*), namun akhir-akhir ini dikembangkan juga perbanyakkan tanaman dengan kultur jaringan (*tissue culture*) atau yang lebih dikenal dengan istilah *Somatik Embryogenesis* (SE).

Stek merupakan cara perbanyakkan tanaman secara vegetatif buatan dengan menggunakan sebagian batang, akar, atau daun tanaman untuk ditumbuhkan menjadi tanaman baru. Sebagai alternatif perbanyakkan vegetatif buatan, stek lebih ekonomis, lebih mudah, tidak memerlukan keterampilan khusus dan cepat dibandingkan dengan cara perbanyakkan vegetatif buatan lainnya. Keberhasilan perbanyakkan dengan cara stek ditandai oleh terjadinya regenerasi akar dan pucuk pada bahan stek sehingga menjadi tanaman baru yang *true to name* dan *true to type*. Regenerasi akar dan pucuk dipengaruhi oleh faktor internal yaitu tanaman

itu sendiri dan faktor eksternal atau lingkungan. Salah satu faktor internal yang mempengaruhi regenerasi akar dan pucuk adalah fitohormon yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh.

a. Stek Daun

Bahan awal perbanyakan yang dapat digunakan pada stek daun dapat berupa lembaran daun atau lembaran daun beserta petiol. Bahan awal pada stek daun tidak akan menjadi bagian dari tanaman baru. Penggunaan bahan yang mengandung kimera periklinal dihindari agar tanaman-tanaman baru yang dihasilkan bersifat *true to type* (Hartmann, 1997).

Akar dan tunas baru pada stek daun berasal dari jaringan meristem primer atau meristem sekunder. Pada tanaman Bryophyllum, akar dan tunas baru berasal dari meristem primer pada kumpulan sel-sel tepi daun dewasa, tetapi pada tanaman *Begonia rex*, *Saint paulia* (Avrican violet), *Sansevieria*, *Crassula* dan Lily, akar dan tunas baru berkembang dari meristem sekunder dari hasil permukaan. Pada beberapa species seperti *Peperomia*, akar dan tunas baru muncul dari jaringan kalus yang terbentuk dari aktivitas meristem sekunder karena pelukaan. Masalah pada stek daun secara umum adalah pembentukan tunas-tunas adventif, bukan akar adventif. Pembentukan akar adventif pada daun lebih mudah dibandingkan pembentukan tunas adventif (Hartmann, 1997).

Secara teknis stek daun dilakukan dengan cara memotong daun dengan panjang 7,5 – 10 cm (*Sansevieria*) atau memotong daun beserta petiolnya kemudian ditanam pada media (Hartmann, 1997). Untuk *Begonia* dan *Violces*, perlakuan kimia yang umum dilakukan adalah penyemprotan dengan IBA 100 ppm.

b. Fungsi Stek

Teknik perbayakan Vegetatif tanaman mempunyai peranan penting dalam program pembangunan pertanian (Rochimi, 2008), pembiakan vegetatif dalam rangka pemuliaan pohon berfungsi untuk :

1. pembiakan tanaman secara besar-besaran.
2. Menentukan varitas genetik satu jenis pohon
3. Melindungi atau memelihara plasma nutfah yang unggul untuk percobaan persilangan
4. Memperoleh tanaman yang memiliki sifat genetik yang identik dengan induknya.

2.4.3. Faktor Penentu Keberhasilan Stek

Menurut Rochiman 2008, tiga faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam penyetakan adalah faktor tanaman, faktor lingkungan dan faktor pelaksanaan.

- Faktor tanaman dipengaruhi oleh macam bahan stek, umur bahan stek, adanya tunas dan daun pada stek , kandungan makanan stek , kandungan zat tumbuh dan pembentukan kalus.
- Faktor lingkungan dipengaruhi oleh media tumbuh, kelembaban, temperatur dan cahaya.
- Sedangkan faktor pelaksanaan ditentukan oleh perlakuan sebelum tanaman, teknik dalam pelaksanaan (skill) serta kesabaran yang tinggi.

2.5. Zat Pengatur Tumbuh

Hormon tumbuhan merupakan bagian dari proses regulasi genetik dan berfungsi prekursor ransangan lingkungan memicu terbentuknya hormon tumbuhan, apabila konsentrasi hormon mencapai tingkat tertentu maka sejumlah gen yang semula tidak aktif akan mulai berekspresi dari sudut pandang evolusi, hormon tumbuhan merupakan bagian dari proses adaptasi dan pertahanan diri tumbu-tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan jenis hidupnya (Rohimi, 2008). Hormon dibedakan menjadi dua tipe yaitu hormon endogen, dihasilkan sendiri oleh individu yang bersangkutan dapat diganti dengan pemberian zat-zat tertentu dari luar misalnya dengan penyemprotan hormon ekstrogen yang diberikan dari luar, hormon ini lebih dikenal dengan istilah zat pengatur tumbuh (Irwanto, 2001). Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah ($< 1\text{mM}$) mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sejauh ini dikenal sejumlah golongan zat yang dianggap sebagai fitohormon yaitu auksin, sitokinin, giberelin atau asam giberat (GA), etilena, asam absisat (ABA), asam jasmanat stoid (brasinostroira), salisilat dan poli amina (Rohimi, 2008).

Auksin adalah suatu hormon yang bersifat merangsang pembelahan sel di bagian tanaman yang masih aktif membelah diri seperti ujung akar ataupun pucuk (weaver, 1983). Auksin dapat ditemukan diseluruh jaringan tanaman yang di translokasikan dari jaringan-jaringan yang masih meristematik, seperti pada titik-titik pertumbuhan antara lain koleoptil, tunas, ujung daun dan ujung akar (devlin, 1975 dalam Rohimi, 2008). Pada konsentrasi yang rendah auksin dapat merangsang

pembentukan akar adventif, namun pada konsentrasi yang tinggi justru membentuk kalus sedangkan pembentukan akat gagal terjadi (Raharjo, 2004).

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan adalah *indolebutyric acid* (IBA), *indoleacetic acid* (IAA) dan *naphthaleneacetic acid* (NAA). IBA dan NAA lebih efektif daripada IAA, sebab keduanya lebih stabil digunakan dalam penyetakan. IBA dan NAA lebih stabil terhadap oksidasi dan cahaya (Zaerr dan Mapes, 1982). Menurut Salisbury dan Ross (1992), NAA lebih efektif dari IAA karena NAA tidak dapat dirusak oleh IAA oksidasi atau enzim lainnya, sehingga bertahan lebih lama. Sedangkan IBA lazim digunakan untuk memacu perakaran dibandingkan dengan NAA atau auksin lainnya. IBA bersifat aktif, pada penelitian digunakan IBA dan NAA sebagai auksin. Menurut Ponganan (2004), kedua auksin tersebut mempunyai sifat translokasi yang lambat dan persistensi tinggi serta aktivitas yang rendah sehingga selang perakaran cukup besar. Rooton F memiliki Zat pengatur tumbuh yang terdiri atas lima macam senyawa yang menjadi bahan aktifnya yaitu :

- a). 1-Naphthaleneacematide (NAD) (0,06%)
- b). 2-Methyl-1-Naphthaleneaceticacid(MNAA)(0,033%)
- c). 3-Methyl-1-Naphthaleneaceticematidae (MNDA) (0.013%)
- d). indoel-3-butiry acid (IBA) (0,057%)
- e). thiram (tetramethyl thiuran disulfida) (4,000%)

campuran tersebut tidak dapat dikatakan auksin sintetik maupun alamiah, karena kehadiran thiram yang justru lebih banyak dari unsur yang lain, keempat bahan aktif yang pertama tampak berasosiasi dengan auksin sintetik dan thiram

yang berfungsi sebagai fungisida. NAD, MNAA dan MNAD merupakan turunan IAA (Manurung, 1987).

Kusumo 1984 dalam Irwanto (2003) menyatakan cara pemberian zat pengatur tumbuh untuk perakaran stek atau cangkok, misalnya dengan pasta bentuk larutan encer, bentuk larutan pekat, pemberian dengan tepung, dan penyemprotan. Dari cara-cara tersebut, pemberian dengan larutan encer dianggap cara yang paling efektif.

