

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Regenerasi Tumbuhan

Regenerasi merupakan salah satu upaya makhluk hidup untuk mempertahankan eksistensinya. Regenerasi tumbuhan dapat dikelompokkan dalam dua cara, yaitu dengan cara generatif dan vegetatif. Regenerasi vegetatif adalah cara regenerasi dengan menggunakan bagian-bagian dari tumbuhan seperti batang, umbi, akar, dan tunas sedangkan regenerasi secara generatif adalah regenerasi dengan menggunakan biji sebagai hasil dari penyerbukan dan pembuahan (Dwijoseputro, 1980).

Keberhasilan regenerasi generatif tumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor-faktor luar yang mempengaruhi regenerasi generatif adalah faktor lingkungan yang meliputi temperatur, cahaya, air, dan media tumbuh dan faktor-faktor dalam yang mempengaruhi regenerasi generatif meliputi hormon, gen, dormansi, tingkat kematangan benih, dan bentuk biji (Harjadi, 1996).

Dalam konteks pelestarian keanekaragaman tumbuhan, regenerasi generatif secara alami dapat memperkaya keragaman gen pada masing-masing jenis. Hal ini dapat dipahami karena ketika terjadi proses

penyerbukan, maka akan terjadi pemisahan gen yang dikenal dengan pemisahan meiosis. Gen-gen yang telah terpisah dalam proses penyerbukan dan pembuahan akan membentuk pasangan baru yang sesuai, sehingga akan didapatkan biji-biji tumbuhan. Selanjutnya biji-biji tersebut akan tumbuh menjadi populasi tumbuhan baru yang lebih beragam (Jumin, 1994).

B. Perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan embrio pada tahap awal perkembangan tumbuhan, khususnya tanaman berbiji. Pada tahap ini embrio dalam biji yang awalnya dalam kondisi dorman mengalami pertumbuhan menjadi tumbuhan muda yang sering disebut dengan kecambah. Kuswanto (1996) menyatakan bahwa faktor penghambat perkecambahan benih dapat berupa kehadiran inhibitor baik dalam benih maupun di permukaan benih, adanya larutan dengan nilai osmotik yang tinggi serta bahan yang menghambat lintasan metabolik atau menghambat laju respirasi.

C. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan

a. Faktor dalam

1. Gen

Sel memiliki banyak gen pengatur sistem pembentukan tubuh baik pada tumbuhan maupun hewan, yang mempengaruhi pembentukan protein penyusun tubuh dan semua reaksi kimia di dalam sel (Pratiwi, 2006).

2. Tingkat kemasakan benih

Benih yang belum masak tidak memiliki viabilitas yang tinggi, dikarenakan benih tersebut tidak memiliki cadangan makanan yang cukup untuk melakukan metabolisme perkecambahan (Gardner, 1991).

3. Hormon

Hormon merupakan stimultan dalam proses metabolisme termasuk perkecambahan, karena dengan adanya hormon yang cukup, dinding pada biji akan mengalami perkembangan sehingga dinding biji akan menjadi elastis. Elastisitas pada dinding biji sangatlah penting karena dengan bentuk yang elastis dinding biji dapat bersifat permeabel yang mempengaruhi proses imbibisi sehingga mempercepat perkecambahan (Utomo, 2006)

4. Ukuran dan kekerasan biji

Biji yang sudah masak didalamnya terdapat cadangan makanan yang cukup untuk metabolismenya, jadi semakain besar biji maka semakin banyak cadangan makanan yang terkandung didalamnya dibandingkan dengan biji yang berukuran kecil. Semakin keras kulit biji maka akan semakin lama terjadinya imbibisi untuk proses perkecambahan (Ashari, 1995).

5. Dormansi

Pada setiap biji, masa dormansi yang dimiliki berbeda-beda dan dormansi mempengaruhi masa perkecambahan semakin lama masa dormansi suatu biji maka semakin lama terjadinya proses perkecambahan dan begitu juga sebaliknya (Gardner, 1991).

b. Faktor luar

1. Air

Air berfungsi sebagai pelarut cadangan makanan dalam biji, melunakkan kulit biji, dan bersama dengan hormon mengatur elurgansi (pemanjangan) dan pengembangan sel. Sehingga air sangat mempengaruhi dan mutlak pada proses perkecambahan (Pratiwi, 2006).

2. Temperatur

Temperatur merupakan syarat penting yang mempengaruhi perkecambahan. Temperatur optimum merupakan temperatur yang paling menguntungkan bagi perkembangan dan pertumbuhan perkecambahan, pada temperatur yang optimum persentase perkecambahan berada pada tahap paling tinggi. Temperatur optimum yang sering dijumpai pada benih pada umumnya adalah 80°F sampai dengan 95°F ($20,5^{\circ}\text{C}$ sampai 35°C), bila biji berada pada temperatur di bawah atau di atas optimum maka akan terjadi kegagalan perkecambahan atau akan menyebabkan kerusakan biji sehingga biji akan menumbuhkan biji yang abnormal (Gardner, 1991).

3. Oksigen

Oksigen berfungsi untuk membantu proses respirasi pada biji dalam metabolismenya, maka adanya oksigen sangat mempengaruhi proses terjadinya perkecambahan. Tanpa adanya oksigen maka tidak akan terjadi proses respirasi dan tanpa respirasi maka biji tidak dapat melakukan metabolisme lainnya (Ashari, 1995).

4. Media

Media yang baik untuk perkecambahan harus memiliki sifat fisik yang gembur, dapat menyimpan air dengan baik dan juga terhindar dari gangguan. Medium sangat mempengaruhi perkecambahan karena pada medium yang keras maka biji akan sulit untuk menembus keluar medium (Mudiana, 2006).

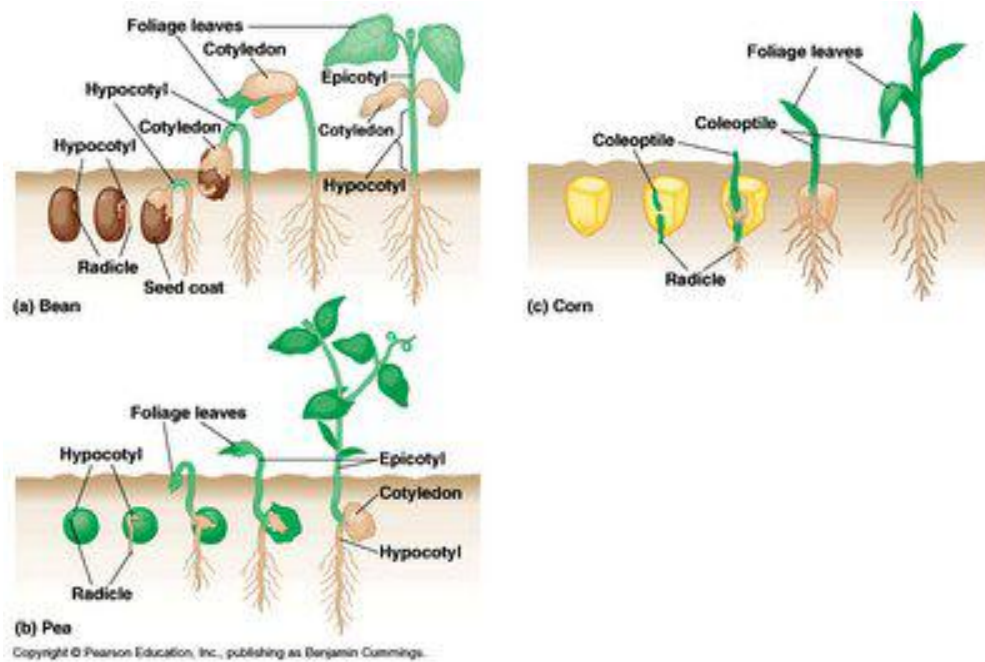
D. Tipe Perkecambahan

a. Epigeal

Menurut Sutopo (2002), tipe perkecambahan epigeal adalah dimana munculnya radikel diikuti dengan memanjangnya hipokotil secara keseluruhan dan membawa serta kotiledon dan plumula ke atas permukaan tanah.

b. Hipogeal

Hipogeal adalah apabila terjadi pembentangan ruas batang teratas (epikotil) sehingga daun lembaga ikut tertarik ke atas tanah, tetapi kotiledon tetap di bawah tanah. Misalnya pada biji kacang kapri (*Pisum sativum*) (Pratiwi, 2006).



Gambar.1. Tipe perkecambahan (a) epigeal (b,c) hipogeal (Pratiwi, 2006)

E. Bunga

Bunga merupakan alat generatif pada tumbuhan berbunga, karena pada bunga terdapat alat reproduksi yaitu benang sari dan putik. Sebagai organ generatif, bunga memiliki peran penting pada suatu tumbuhan untuk melangsungkan siklus hidupnya. Pada masing-masing bunga memiliki fase perubahan bentuk bunga dari bentuk inisiasi, kuncup kecil, kuncup besar, bunga terbuka, dan fase perkembangan buah (Dafni, 1993).

Fase perkembangan bunga terdiri dari fase inisiasi bunga, kuncup kecil, kuncup besar, bunga terbuka dan perkembangan buah. Inisiasi merupakan fase dimulai dari munculnya kuncup pada tangkai bunga sampai saat munculnya kuncup kecil pada tangkai yang ditandai dengan munculnya

struktur klaster, fase kuncup kecil adalah fase akhir dari fase inisiasi sampai menjelang mahkota bunga muncul dari bakal buah yang membungkusnya (awal fase kuncup besar). Fase kuncup besar dapat dilihat pada saat mulai keluarnya bakal mahkota bunga sampai awal membukanya mahkota bunga yang merupakan awal fase bunga terbuka. Fase bunga terbuka fase ini dapat terlihat dari awal terbukanya mahkota bunga hingga sampai awal pembentukan buah yang ditandai dengan gugurnya mahkota bunga. Fase pembentukan buah dimulai dari mulainya bergugurnya mahkota bunga sampai dengan masaknyanya biji secara fisiologis (Jamsari, 2007)

F. Polinator

Polinator atau *entomophily* adalah serangga yang berperan dalam polinasi. Polinasi merupakan salah satu cara reproduksi seksual tanaman dengan cara pemindahan polen dari anther ke stigma. Tingkat polinasi yang kurang baik tidak hanya mengurangi hasil tanaman tetapi dapat menurunkan produksi tanaman dan tumbuhan (Abdurrahman dan Suherianto, 2008).

Dalam proses penyerbukan harus terjalin hubungan timbal balik antara tanaman berbunga dengan polinatornya. Interaksi ini akan terbentuk jika tanaman berbunga dapat menyediakan apa yang dibutuhkan oleh polinator untuk kelangsungan hidupnya. Ketika polinator memperoleh banyak manfaat dari kontak dengan bunga, yang dapat berupa makanan, tempat berlindung dan membangun sarang atau tempat melakukan perkawinan maka kontak tersebut dapat menjadi bagian yang tetap dalam hidupnya

sehingga akan terbentuk interaksi yang konstan dengan tanaman tersebut (Griffin dan Sedgley, 1989).

Tumbuhan berbunga harus mampu menarik polinatornya sehingga mendapatkan kunjungan secara kontinyu. Dengan demikian terdapat jaminan terjadinya transfer tepung sari yang mendukung pembuahan (Pacini, 2000).

G. Jenis Invasif

Secara ekologi, jenis invasif didefinisikan sebagai pergerakan suatu jenis dari suatu area dengan kondisi tertentu menuju area lain dengan kondisi yang berbeda kemudian secara perlahan jenis tersebut mendominasi habitat barunya. Jenis tersebut mampu melakukan invasi lingkungan apabila berasosiasi dengan baik di lingkungan yang baru sehingga akan menguntungkan pertumbuhannya tetapi merugikan bagi jenis lokal (Alpert *et al.*, 2010).

Jenis invasif adalah jenis yang muncul sebagai akibat dari aktivitas manusia yang dapat mengancam lingkungan, pertanian dan sumber daya yang lainnya dengan melampaui penyebaran normalnya. Jenis invasif dapat berupa seluruh kelompok taksonomi meliputi virus, cendawan, alga, lumut, paku-pakuan, tumbuhan tinggi, invertebrata, ikan, amfibi, reptil, burung, dan mamalia (Hossain, 2009)

Jenis invasif bukan hanya menjadi kompetitor dalam suatu populasi, tetapi juga menjadi predator, patogen, dan parasit. Keberadaan jenis invasif menjadi ancaman terhadap perbaikan ekosistem alami hutan karena dapat merambah seluruh ekosistem alami dan mengubah komposisi dan struktur alami suatu habitat, sehingga mengakibatkan punahnya jenis-jenis asli.

Dalam jumlah yang besar keberadaan jenis invasif dapat merusak ekosistem dengan daya rusak yang cukup parah. Jenis invasif masuk ke dalam salah satu dari lima penyebab hilangnya keragaman hayati dan perubahan dalam fungsi ekosistem (Miththapala, 2008).

H. Mantangan (*Merremia peltata* (L.) Merr.)

Mantangan merupakan salah satu jenis liana berkayu, selain itu, mantangan di Indonesia merupakan tumbuhan liana yang tersebar di pulau Jawa, Kalimantan, Sumatera, Kepulauan Aru, Sulawesi, dan Papua (Staples, 2010).

Mantangan masuk ke dalam salah satu anggota suku Convolvulaceae, dan merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh dengan sangat pesat pada keadaan yang sesuai dengan fisiologi tubuhnya.

Mantangan memiliki morfologi yang mirip dengan tanaman ubi jalar, memiliki daun yang lebar berbentuk seperti jantung membulat yang tersambung dengan tangkai pada tengah daunnya. Memiliki batang yang

memanjang, mengeluarkan cairan putih bila terluka, tubuhnya dapat memanjat atau melata hingga panjangnya dapat mencapai 20 m dan membelit pada tajuk di ujung tangkai dan batangnya (Stone, 1970).

Mantangan merupakan tumbuhan merambat dengan akar di bawah tanah yang luas, memiliki permukaan batang yang halus dan panjangnya dapat mencapai lebih dari 20 m. Mantangan memiliki bunga berwarna putih dan kuning untuk wilayah Malaysia dan Indonesia sesuai dengan lokasinya (Van Oostrum dan Hoogland, 1953), sedangkan pada daerah pasifik selatan bunga mantangan berwarna putih krem (Waterhouse dan Norris, 1987).

Distribusi mantangan tersebar dari Kepulauan Samudra Hindia dari Pemba, Madagaskar, Mauritius, Reunion, dan Seychelles hingga seluruh Maleisia, Australia Utara dan kearah timur menuju ke Polinesia dan Kepulauan Society (Smith,1991)

Mantangan memiliki habitat dataran rendah sehingga dapat tersebar luas. Mantangan dapat menginvasi hingga setinggi 300 m dari permukaan air laut di Samoa (Meyer, 2000).