

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

2.1.1 Klasifikasi Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

Sistematika tanaman Jati Belanda menurut Dasuki (1991) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales
Family	: Stercuiliaceae
Genus	: <i>Guazuma</i>
Spesies	: <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk.

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) merupakan tanaman asli Amerika Latin. Jati Belanda merupakan tanaman pohon yang mempunyai tinggi 8-16 m. Di Indonesia tanaman Jati Belanda banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat-obatan. Tanaman ini tumbuh subur pada ketinggian 1-800 m di atas permukaan laut. Jati

Belanda tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur di tempat-tempat terbuka dan mengandung cukup banyak air. Allah SWT telah berfirman dalam Q.S Thahaa (20) ayat 53 :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ
أَنْزَوْجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾

Artinya : *“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.”*

Dari ayat di atas pada kalimat *الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا* yang artinya *“yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan”* menunjukkan bahwa Allah SWT telah menciptakan bumi sebagai hamparan dan menurunkan air dari langit yang kemudian Allah SWT menumbuhkan tumbuhan yang beranekaragam. Salah satu tumbuhan yang ditumbuhkan oleh Allah SWT di bumi yang dihamparkan ini adalah tanaman Jati Belanda yang dapat tumbuh subur dengan adanya air yang diturunkan Allah dari langit. Hal ini menunjukkan bahwa Allah SWT Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Tanaman Jati Belanda yang tumbuh subur atas kehendak Allah SWT. dengan bantuan air yang diturunkan dari langit. Hal ini juga didukung oleh Syahid (2008) yang berpendapat bahwa kondisi yang mendukung pertumbuhan tanaman ini adalah kondisi iklim panas dengan curah hujan tinggi. Salazar (2000), menambahkan

bahwa Jati Belanda tumbuh baik pada tanah yang mempunyai pH lebih dari 5,5 dan dapat ditanam untuk reboisasi dan penghijauan.

2.1.3 Morfologi

Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) merupakan salah satu tanaman obat yang ada di Indonesia. Pada Gambar 2.1 menunjukkan bahwa tanaman Jati Belanda berupa pohon dan merupakan tanaman dikotil yang bercabang ramping. Tanaman ini dapat tumbuh tinggi mencapai 20 m. Akar Jati Belanda termasuk jenis akar tunggang berwarna putih kecoklatan. Batang tanaman ini keras, bulat, memiliki permukaan kasar, banyak alur, berkayu bercabang dan berwarna hijau keputihan.



Gambar 2.1 Tanaman Jati Belanda (*Guazuma umlifolia* Lamk.)
(www.images.com)

Daun Jati Belanda (gambar 2.2) terlihat berupa daun tunggal yang berbentuk bulat lanset, panjang helai daun 4 sampai 22,5 cm, dan lebar 2 samapi 19 cm, pangkal

daun menyerong berbentuk jantung, sedangkan pada bagian ujung daun meruncing tajam dan mempunyai permukaan daun bagian atas berambut. Daun Jati Belanda mempunyai stipula (daun penumpu) namun biasanya gugur di awal (Tanaman Alas Purwo, 2010).



Gambar 2.2 Daun Jati Belanda (*Guazuma umlifolia* L.) (www.images.com)

Sedangkan pada perbungaan Jati Belanda berupa mayang yang terletak di ketiak daun. Perbungaan ini dapat dilihat pada gambar 2.3. Perbungaan Jati Belanda memiliki panjang 2 – 4 cm, mempunyai banyak bunga yang berbentuk bulat dan agak ramping serta berbau wangi ketika berbunga. Panjang gagang daun bunga ± 5 mm, dan mempunyai panjang kelopak bunga ± 3 mm. Pada gambar 2.3 juga terlihat bahwa bunga mempunyai mahkota berwarna kuning dengan panjang 3 sampai 4 mm. mempunyai tajuk yang terbagi dalam dua bagian, berwarna ungu tua namun terkadang berwarna kuning tua dan mempunyai panjang 3 sampai 4 mm, sedangkan pada bagian bawah berbentuk garis mempunyai panjang 2 sampai 2,5 mm. Pada

tabung benang sari (gambar 2.3) terlihat berbentuk seperti mangkok dan mempunyai tangkai 1-1,5 cm dan berwarna hijau muda.



Gambar 2.3 Perbungaan Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)
(www.images.com)

Pada buah Jati Belanda (gambar 2.4) terlihat berbentuk bulat berwarna hitam dan permukaannya berduri. Buah ini keras, mempunyai diameter mencapai 2 sampai 3,5 cm. Pada Buah yang belum masak berwarna hijau dan dan yang telah masak berwarna hitam. Jati Belanda akan berbuah pada musim penghujan. Di dalam buah Jati Belanda terdapat biji yang mempunyai morfologi kecil dan keras. secara anatomi, biji Jati Belanda yang keras secara umum mempunyai struktur kulit biji yang impermeabel disebabkan karena adanya lapisan kutikula. Menurut Hidayat (1995), dinding sel pada biji keras lapisan epidermis yang berkembang menjadi lapisan tiang yang terdiri dari sklereid. Selain itu juga terdapat lapisan subepidermal yang berdiferensiasi menjadi bermacam-macam sel antara lain sel tiang, osteosklereid dan

lagenosklereid. Pada biji Jati Belanda yang sudah masak pada umumnya mempunyai diameter ± 2 mm berwarna coklat muda (Tanaman Alas Purwo, 2010).



Gambar 2.4 Buah dan Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) (www.images.com)

2.1.4 Manfaat

Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia khususnya dalam bidang farmakologi sebagai bahan baku obat tradisional. Hal ini karena Jati Belanda mempunyai banyak kandungan kimia diantaranya alkaloid, saponin, flavanoid, steroid, tannin dan kuinon (Iswantini *dkk.*, 2003). Jati Belanda merupakan salah satu tanaman baik yang sengaja ditumbuhkan oleh Allah SWT agar dapat dimanfaatkan oleh manusia. Hal ini difirmankan oleh Allah SWT dalam Q.S Luqman (31) ayat 10 :

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا
 مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya :“ *Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.*”

Dalam surat di atas pada kalimat “*Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik*”,hal ini menunjukkan bahwa Allah SWT menumbuhkan tanaman Jati Belanda agar dapat dimanfaatkan oleh manusia. Sedangkan pada kalimat زوج كريم dapat diartikan bahwa tumbuhan yang baik ini merupakan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk mencukupi kebutuhan hidupnya.

Tanaman Jati Belanda dikatakan termasuk tumbuhan yang baik karena tanaman ini mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Hal ini dapat dilihat dari kegunaan utama Jati Belanda yaitu pada daunnya yang dapat digunakan untuk mengurangi obesitas. Namun, manfaat jati Belanda tidak hanya sebatas pada daunnya saja. Menurut Nurhayati dkk. (2008), bagian Jati Belanda yang dapat dimanfaatkan selain pada bagian daun juga pada bagian batang, kulit serta bijinya. Pada daun Jati Belanda banyak dipakai sebagai pelangsing tubuh, sedangkan pada batangnya banyak dimanfaatkan sebagai obat disentri, wasir, pneumonia, batuk dan bronkitis. Sedangkan pada bijinya, menurut Heyne (1987), rebusan biji Jati Belanda yang dibakar dan dilumatkan dengan air, kemudian dibubuhi setetes minyak adas dapat dimanfaatkan untuk mengobati perut kembung dan sesak nafas. Selain itu tanaman Jati Belanda, di Indonesia juga dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh jalan. Sedangkan di Brazil, menurut Lorenzi dan Matooz (2002), Jati Belanda

dimanfaatkan untuk reboisasi dan penghijauan sedangkan kayunya banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri perabot rumah tangga.

Kegunaan Jati Belanda yang begitu banyak menunjukkan bahwa Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu untuk menumbuhkan berbagai tumbuhan yang dibutuhkan oleh manusia. Hal ini juga difirmankan Allah dalam Q.S Asy-Syu'araa (26) ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya :”*dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?*”

Pada ayat di atas dapat diketahui bahwa Allah SWT telah menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang baik. Di sisi lain, dalam firman tersebut Allah juga memerintahkan kepada kita untuk memperhatikan bumi yaitu pada kalimat اولم ير و إلى الأرض “*dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi*”. Dalam firman ini kita diperintahkan Allah SWT. untuk memperhatikan yang berarti pula meneliti apa yang ada di bumi ini. Salah satunya adalah tanaman Jati Belanda. Penelitian untuk Tanaman Jati Belanda tidak hanya sebatas pada bidang farmakologi saja, tetapi juga harus dalam bidang budidayanya.

2.2 Dormansi

2.2.1 Pengertian dan Tipe-tipe Dormansi

Dormansi yaitu suatu keadaan pertumbuhan yang tertunda atau keadaan istirahat. Dormansi merupakan kondisi yang berlangsung selama suatu periode yang

tidak terbatas walaupun berada dalam keadaan yang menguntungkan untuk perkecambahan. Menurut Salisbury (1995), dormansi yaitu kondisi biji yang gagal berkecambah karena kondisi dalam, walaupun kondisi luar (suhu, kelembaban dan atmosfer) sudah sesuai.

Menurut Lakitan (1996), dormansi merupakan fase istirahat dari suatu organ tanaman yang mempunyai potensi untuk tumbuh aktif karena mempunyai jaringan meristem. Pada fase ini pertumbuhan organ tersebut hanya terhenti sementara. Hal ini juga dijelaskan oleh Sutopo (1993), yang menyatakan bahwa biji dikatakan dorman apabila biji tidak mampu berkecambah walaupun ditempatkan pada keadaan yang memenuhi syarat perkecambahan. Gardener dkk. (1991) menambahkan bahwa biji pada beberapa spesies tertentu yang mengalami dormansi hanya dapat berkecambah sesudah diberi perlakuan pendahuluan. Beberapa pengertian tentang dormansi yang telah dipaparkan di atas memiliki kesamaan pengertian yang diungkapkan oleh Siregar (1990), yaitu suatu keadaan pertumbuhan dan metabolisme yang terpendam yang dapat disebabkan oleh faktor yang berada dalam tumbuhan itu sendiri.

Dormansi biji dapat dibedakan menjadi dua, yaitu dormansi primer dan dormansi sekunder. Dormansi primer adalah sifat dormansi yang timbul karena sifat fisik dan fisiologis benih. Dormansi primer dibedakan menjadi *exogenous dormancy* dan *endogenous dormancy*. *Exogenous dormancy* umumnya terjadi karena sifat kulit biji. Kulit biji dapat menjadi penghalang masuknya air dan gas ke dalam biji dalam proses perkecambahan sehingga proses perkecambahan tidak terjadi. Dalam hal ini

biji Jati Belanda mempunyai tekstur kulit benih yang impermeable terhadap air sehingga air tidak dapat masuk ke dalam biji dan akan menghambat proses perkecambahan.

Tipe dormansi pada biji Jati Belanda yang disebabkan oleh kulit bij yang impermeable terhadap air ini juga lebih dulu telah difirmankan oleh Allah SWT. dalam Q.S Ar-Rahman (55) ayat 10-13:

وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ ﴿١٠﴾ فِيهَا فَكِّهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ ﴿١١﴾ وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ
وَالرَّيْحَانُ ﴿١٢﴾ فَبِأَيِّ آءِ آلاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾

Artinya “*dan Allah telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya). di bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang. dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya. Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?*”

Pada ayat di atas pada kalimat *والأرض وضعها للأنام* yang berarti “*Allah telah meratakan bumi untuk makhlukNya*” menjelaskan bahwa bumi yang diciptakan Allah ini adalah untuk makhluknya. Di bumi tersebut tidak hanya sekedar dihamparkan dan diratakan begitu saja oleh Allah SWT, namun juga dilengkapi dengan berbagai jenis tumbuhan dan buah-buahan serta biji-bijian yang dapat dimanfaatkan oleh makhlukNya. Pada kalimat *والحب ذو العصف* yang berarti “*dan biji-bijian yang berkulit*” dapat dijelaskan bahwa biji-bijian mempunyai berbagai macam kulit (Shihab, 2002). Namun penjelasan dalam firman Allah SWT tersebut merupakan penjelasan secara umum, sedangkan pada kenyataannya biji mempunyai berbagai macam jenis kulit. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, kulit biji dapat diketahui ada yang

impermeable terhadap air. Salah satunya adalah pada biji Jati Belanda dan hal ini menyebabkan adanya dormansi, yaitu suatu keadaan biji yang tidak dapat berkecambah walaupun dalam kondisi lingkungan yang mendukung untuk perkecambahan.

Endogenous dormancy merupakan dormansi yang berkaitan dengan sifat internal fisiologis benih, seperti kondisi embrio yang belum masak (*rudimentary embryo*) dan tidak seimbang komposisi zat pengatur tumbuh di dalam embrio sehingga proses perkecambahan terhambat dan akhirnya gagal berkecambah (Wirawan dan Wahyuni, 2002).

Sedangkan dormansi sekunder adalah dormansi yang disebabkan oleh tidak tersedianya salah satu faktor yang mempengaruhi perkecambahan, seperti air, gas, temperatur dan cahaya, akibat memiliki sifat-sifat tertentu (Wirawan dan Wahyuni, 2002).

Selain klasifikasi di atas, dormansi juga dapat dibedakan menjadi dormansi fisik, dormansi fisiologis dan dormansi kombinasi fisik dan fisiologis atau dormansi ganda (Panday dan Sinha, 1981). Menurut Wilkins (1989) dan Sutopo (2004), dormansi fisik adalah dormansi yang diakibatkan oleh struktur fisik tumbuhan, seperti kulit biji yang keras dan kedap sehingga menjadi penghalang mekanis terhadap masuknya air atau gas.

1) Dormansi Fisik

Dormansi fisik merupakan dormansi yang diakibatkan oleh keadaan struktural pada biji yang mengakibatkan aktivitas pertumbuhan berhenti sementara waktu. Secara umum, dormansi tipe ini merupakan dormansi yang relative mudah diamati. Dormansi fisik dapat disebabkan oleh impermeabilitas kulit biji terhadap air, resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio, dan permeabilitas kulit biji yang rendah terhadap gas.

a. Impermeabilitas Kulit Biji Terhadap Air

Impermeabilitas kulit biji terhadap air merupakan tipe dormansi yang diakibatkan oleh struktural kulit bij yang kedap terhadap air sehingga air tidak dapat masuk ke dalam biji. Menurut Sutopo (2004), dormansi tersebut dalam istilah pertanian disebut dengan benih keras. Selain itu, dormansi kulit biji yang keras, impermeabilitas kulit biji disebabkan karena adanya lapisan sel-sel palisade yang berdinding tebal, terutama dipermukaan paling luar dan bagian dalamnya mempunyai lapisan lilin dari bahan kutikula.

b. Resistensi Kulit Biji Terhadap Pertumbuhan Embrio

Pada beberapa jenis biji akan tetapi berada dalam keadaan dorman yang disebabkan oleh kulit biji yang cukup kuat yang dapat menghalangi pertumbuhan embrio. Menurut Sutopo (2004), jika kulit biji tersebut dihilangkan maka embrio dapat segera tumbuh. Misalnya pada biji pigweed (*Amaranthus* sp.) yang kulit bijinya

masih dapat dilalui oleh air dan oksigen, namun perkembangan embrionya dihalangi oleh kekuatan mekanis dari kulit bijinya.

c. Permeabilitas Kulit Biji yang Rendah Terhadap Gas

Permeabilitas kulit biji terhadap gas dapat menjadi penyebab dormansi fisik, karena suplai gas ke dalam biji rendah sehingga laju respirasi juga rendah yang mengakibatkan perkecambahan tertunda. Permeabilitas kulit biji yang rendah terhadap air ini dapat dicontohkan pada biji cocklebur (*Xanthium pennsylvanicum*). Berdasarkan hasil penelitian Crocker 1960 dalam Sutopo (2004), biji akan dapat berkecambah apabila kulit biji dibuka sehingga tekanan oksigen disekitar biji akan bertambah.

2) Dormansi Fisiologis

Dormansi fisiologis merupakan dormansi yang disebabkan oleh sejumlah mekanisme tertentu yang pada umumnya oleh zat pengatur tumbuh baik penghambat atau perangsang tumbuh. Selain itu, menurut Gardener (1991), dormansi fisiologis dapat dikarenakan embrio yang belum masak (*Immaturity embryo*), waktu yang diperlukan setelah panen (*after ripening*), dormansi sekunder dan dormansi oleh hambatan metabolis pada embrio.

a. Ketidakmasakan Embrio (*Immaturity embryo*)

Ketidakmasakan embrio dapat mengakibatkan perkembangan embrio menjadi terhambat. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya dormansi karena perkecambahan akan terlambat walaupun kondisi lingkungan mendukung untuk

proses perkecambahan. Tipe dormansi ini dapat dicontohkan pada biji wortel dan anggrek.

b. Waktu yang diperlukan setelah panen (*after ripening*)

After Ripening merupakan jangka waktu yang diperlukan oleh biji untuk dapat berkecambah. Menurut Sutopo (2004), *after ripening* dapat didefinisikan sebagai perubahan pada kondisi fisiologis biji selama penyimpanan yang mengubah biji menjadi mampu berkecambah. Jangka waktu penyimpanan ini berbeda-beda setiap jenis tanaman. Misalnya pada biji selada, bayam dan *Rumex* sp. Memerlukan persyaratan khusus untuk bisa berkecambah.

c. Dormansi Sekunder

Biji yang pada keadaan normal dapat berkecambah, namun apabila ditempatkan pada lingkungan yang tidak menguntungkan selama beberapa waktu tertentu dapat kehilangan kemampuannya untuk bisa berkecambah. Menurut Sutopo (2004), dormansi sekunder dapat disebabkan oleh tekanan O₂ yang rendah, misalnya seperti pada biji *Xanthium* sp. sedangkan pada tekanan CO₂ yang tinggi misalnya pada biji *Brassica alba*.

d. Dormansi oleh Hambatan Metabolis pada Embrio

Dormansi oleh hambatan metabolis pada embrio ini disebabkan oleh kerja zat-zat penghambat yang berada di dalam embrio. Menurut Sutopo (2004), zat-zat penghambat yang dapat menyebabkan dormansi antara lain *ammonia*, *absisic acid*, *benzoid acid*, *ethylene*, alkaloid seperti *coumarine*. Zat-zat tersebut merupakan

beberapa macam zat yang dapat menjadi penghambat aktivitas kerja dari enzim α dan β *amylase* yang merupakan enzim yang sangat dibutuhkan dalam proses perkecambahan.

2.2.2. Teknik Pematahan Dormansi

Teknik pematahan dormansi merupakan suatu usaha yang bertujuan untuk memperpendek lamanya dormansi yang disesuaikan tingkat dormansinya. Beberapa cara yang digunakan untuk pematahan dormansi benih menurut Sutopo (2004) antara lain :

a. Perlakuan Mekanis

Umumnya perlakuan mekanis dipergunakan untuk memecahkan dormansi yang disebabkan oleh impermeabilitas kulit biji baik terhadap air atau gas, dan resistensi mekanis pada kulit biji. Perlakuan mekanis ini dapat dilakukan dengan cara mengamplas dengan kertas amplas, melubangi kulit biji dengan pisau, perlakuan *impaction* untuk biji-biji yang memiliki sumbat gabus. Semua perlakuan ini dilakukan bertujuan untuk melemahkan kulit biji yang keras, sehingga lebih permeabel terhadap air atau gas.

b. Perlakuan Kimia

Perlakuan dengan bahan kimia bertujuan agar kulit biji lebih mudah dimasuki oleh air pada waktu proses imbibisi. Larutan asam kuat seperti asam sulfat dan asam nitrat dengan konsentrasi pekat membuat kulit biji menjadi lebih lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah. Pada biji Jati Belanda yang

mempunyai perawakan kecil dan keras dibutuhkan perlakuan khusus untuk membuat kulit benih menjadi permeable terhadap air sehingga dapat terjadi proses perkecambahan

c. Perlakuan Perendaman dengan Air

Biji yang dimasukkan ke dalam air panas bertujuan untuk memudahkan penyerapan air oleh biji. Hal ini karena air panas dapat melunakkan kulit biji sehingga air dan gas dapat masuk ke dalam benih.

d. Perlakuan Pemberian Temperatur Tertentu

Perlakuan dengan suhu tertentu dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain, stratifikasi dan perlakuan suhu berganti. Stratifikasi merupakan perlakuan dengan suhu rendah pada keadaan lembab. Selama stratifikasi terjadi perubahan dalam benih yang berakibat menghilangnya bahan-bahan penghambat pertumbuhan atau terjadi pembentukan bahan-bahan yang merangsang pertumbuhan. Sedangkan perlakuan dengan suhu berganti yaitu dengan pemberian suhu rendah dan tinggi secara bergantian pada biji.

2.3. Perkecambahan

2.3.1. Faktor Perkecambahan

Menurut fisiologiwan biji, perkecambahan benih ialah muncul dan berkembangnya struktur penting dari embrio serta menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal pada keadaan alam yang menguntungkan (Pranoto dkk, 1990).

Perkecambahan pada biji dapat ditandai dengan munculnya radikel yang menembus kulit biji. Dalam proses perkecambahan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya. Faktor tersebut terdiri dari faktor luar dan faktor dalam. Menurut Kamil (1979), faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan tersebut adalah faktor lingkungan yang meliputi air, suhu, oksigen dan cahaya.

a. Air

Air memegang peranan yang terpenting dalam proses perkecambahan biji. Air adalah faktor yang menentukan kehidupan tumbuhan. Tanpa adanya air, tumbuhan tidak bisa melakukan berbagai macam proses kehidupan apapun. Menurut Pranoto (1990), fungsi air ialah untuk (1) melunakkan kulit benih sehingga embrio dan endosperma membengkak yang menyebabkan retaknya kulit biji, (2) memungkinkan pertukaran gas sehingga terjadi suplai oksigen ke dalam biji, (3) mengencerkan protoplasma sehingga terjadi proses-proses metabolisme di dalam biji, dan (4) menstranslokasikan cadangan makanan ke titik tumbuh yang memerlukan. Loveless (1989) menambahkan bahwa secara fisik air mempengaruhi perkembangan sel dengan cara mempengaruhi aktivitas organel-organel di dalam sel.

b. Suhu

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh penting terhadap perkecambahan biji. Hal ini disebabkan suhu berpengaruh terhadap aktivitas kerja enzim dalam proses biokimia. Pada umumnya suhu yang diperlukan dalam perkecambahan berkisar antara 26,5 - 35°C.

c. Oksigen

Okisgen dalam perkecambahan dibutuhkan untuk respirasi biji. Dengan adanya oksigen ini maka akan terjadi respirasi yang menghasilkan energi yang dibutuhkan dalam perombakan cadangan makanan. Perkecambahan biji dipengaruhi oleh komposisi udara disekitarnya. Menurut Kamil (1979), biji akan berkecambah apabila mengandung 20% oksigen dan 0,03 % karbondioksida.

d. Cahaya

Cahaya memegang peran penting dalam proses perkecambahan. Apabila dalam proses perkecambahan sangat kurang cahaya maka akan menghasilkan kecambah yang tidak normal. Hal ini disebabkan kecambah mengalami etiolasi, yaitu terjadinya pemanjangan yang tidak normal pada hipokotil dan epikotilnya serta kecambah berwarna pucat.

Faktor dalam yang dapat mempengaruhi proses pekecambahan menurut Kuswanto (1996), yaitu tingkat kematangan biji, ukuran biji, dormansi dan suplai hormone.

a. Tingkat Kematangan Biji

Biji yang dipanen sebelum masak fisiologis akan berpengaruh terhadap viabilitas dan daya simpan biji. Hal ini disebabkan biji tersebut belum mempunyai cadangan makan yang cukup untuk dapat dikecambahkan. Sedangkan biji yang dipanen setelah masak fisiologis viabilitasnya akan menurun. Biji akan mempunyai viabilitas yang tinggi ketika biji dipanen pada saat yang tepat, yaitu

pada masak fisiologis. Dalam hal ini, biji Jati Belanda yang masak fisiologis ditandai dengan buah yang berwarna hitam.

b. Ukuran biji

Ukuran biji secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkecambahan. Di dalam jaringan makanan biji memiliki karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Bahan ini merupakan bahan baku dan energi bagi embrio pada saat perkecambahan. Menurut Wacker dan Ruckman 1968 *dalam* Sutopo (2004) menjelaskan bahwa ukuran biji mempunyai korelasi positif terhadap kandungan protein pada biji sehingga akan berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan.

c. Dormansi

Dormansi merupakan suatu keadaan biji yang sebenarnya hidup tetapi tidak mampu berkecambah walaupun ditempatkan pada lingkungan yang mendukung. Periode dormansi dapat berlangsung beberapa waktu tertentu tergantung dari jenis dormansinya. Dormansi dapat disebabkan oleh berbagai faktor antara lain impermeabilitas kulit biji terhadap air, embrio yang rudimenter, *after ripening*, dan dormansi sekunder. Sehingga untuk dapat berkecambah diperlukan perlakuan pendahuluan sesuai dengan jenis dormansinya.

d. Suplai Hormon

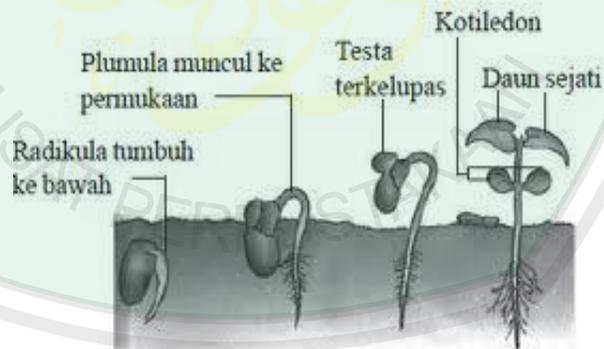
Hormon yang terdapat dalam biji berfungsi sebagai pemacu pembentukan enzim hidrolitik. Menurut Kuswanto (1996), perkecambahan biji dapat terhambat karena adanya inhibitor, larutan osmotik, serta bahan-bahan yang dapat

menhambat lintasan metabolik seperti fluorin, sianida dan kaumarin yang umum terdapat dalam biji.

2.3.2 Tipe Perkecambahan

Terdapat dua tipe pertumbuhan awal dari suatu kecambah tanaman, yaitu (Sutopo, 2004) :

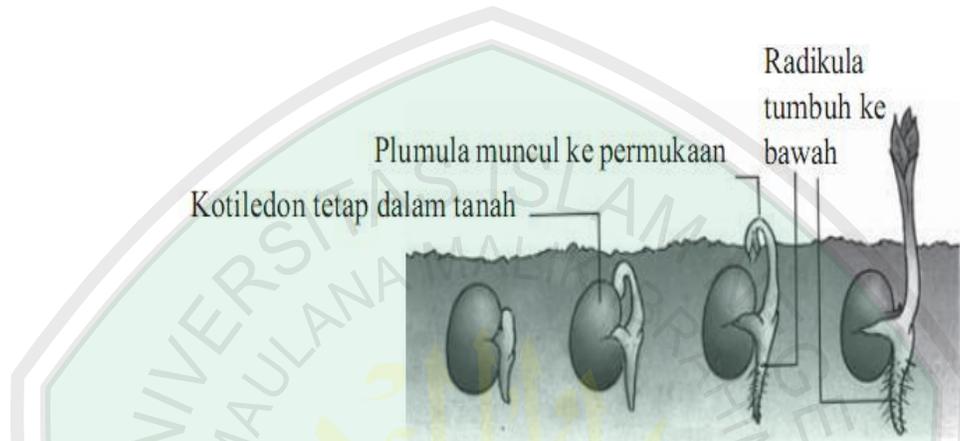
1. Tipe Epigeal (Epigeous) dimana munculnya radikel diikuti dengan memanjangnya hipokotil secara keseluruhan dan membawa serta kotiledon dan plumulae ke atas permukaan tanah. Tipe perkecambahan epigeal dapat dilihat pada gambar 2.5 yang terlihat bahwa kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah.



Gambar 2.5 Perkecambahan epigeal (Aryulina, 2005)

2. Tipe hipogeal (Hypogeous), dimana munculnya radikel diikuti dengan pemanjangan plumula, hipokotil tidak memanjang ke atas permukaan tanah sedangkan kotiledon tetap berada di dalam kulit biji di bawah permukaan

tanah. Tipe perkecambahan hipogeal dapat dilihat pada gambar 2.6 yang menunjukkan bahwa kotiledon tetap berada di bawah permukaan tanah.



Gambar 2.6 Perkecambahan hipogeal (Aryulina, 2005)

2.3.3 Proses Perkecambahan

Perkecambahan benih merupakan suatu proses yang kompleks pada benih yang meliputi perubahan-perubahan secara morfologi, fisiologi dan biokimia sehingga terbentuk tumbuhan yang baru. Menurut Kamil (1979), perkecambahan biji dapat dibedakan atas dua macam proses, yaitu proses perkecambahan fisiologis dan proses perkecambahan morfologis.

a. Proses Perkecambahan Fisiologis

Proses perkecambahan secara fisiologis merupakan proses perkecambahan dimana di dalam benih tersebut terjadi perubahan-perubahan fisiologis yang menyebabkan benih menjadi berkembang dan tumbuh membentuk tanaman baru. Dalam proses perkecambahan fisiologis terjadi

beberapa proses yang berurutan, antara lain : (1)Penyerapan air, (2) Perombakan Cadangan Makanan, (3) Pengangkutan Makanan, (4) Asimilasi, (5) Pernafasan dan (6)Pertumbuhan.

1. Penyerapan air.

Penyerapan air merupakan tahap pertama dalam proses perkecambahan biji. Penyerapan air dilakukan oleh kulit biji yang permeabel terhadap air. Air merupakan faktor terpenting dalam proses awal perkecambahan suatu tanaman, hal ini telah banyak disebutkan dalam firman Allah SWT yaitu dalam Q.S An-Naba (78) ayat 14-15 :

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ۚ لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٤﴾

Artinya : *“Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah,Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan,”*

Dari ayat di atas menunjukkan bahwa air merupakan faktor terpenting dalam proses perkecambahan biji. Hal ini dapat dilihat pada kalimat *لنخرج به حبا ونباتا* yang artinya *“Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan.”* Biji sangat tergantung dengan keberadaan air dimana air sangat berpengaruh terhadap proses biokimia didalnm biji maupun pada tumbuhan, khususnya pada tahap awal proses perkecambahan.

Air sangat dibutuhkan oleh tanaman karena air mempunyai berbagai macam fungsi diantaranya sebagai penyusun tubuh tanaman (70-

90%), pelarut dan medium reaksi biokimia, medium untuk transport zat terlarut organik dan anorganik, medium yang memberikan turgor bagi sel tanaman (dalam hal ini sangat penting dalam proses perkecambahan benih karena untuk pembelahan sel dan pembesaran sel), hidrasi dan netralisasi muatan pada molekul molekul koloid (Gardener, 1991).

Menurut Pranoto dkk. (1990), selama proses penyerapan air terjadi proses hidrasi dari koloid-koloid hidrofil yang mengakibatkan bertambahnya volume dan timbulnya tekanan imbibisi. Tekanan imbibisi yang terjadi pada biji mengakibatkan pembengkakan sehingga terjadi keretakan pada kulit. Pada peristiwa ini merupakan proses fisiologis yang tidak ada kaitannya dengan viabilitas benih.

2. Perombakan Cadangan Makanan.

Setelah masuknya air kedalam biji terjadi reaktivasi enzim dan hormon, maka berlangsunglah proses perombakan di dalam jaringan cadangan makanan. Menurut Pranoto dkk. (1990), hormon giberellin di dalam benih terikat tidak aktif dan menjadi aktif setelah biji mengimbibisi air sehingga akan mendorong pembentukan enzim-enzim hidrolase seperti enzim α -amilase, protease, ribonuklease, β -glukonase dan fosfatase.

Fungsi pokok enzim yang terdapat di dalam biji adalah untuk merombak cadangan makanan di dalam endosperm yaitu untuk merubah pati dan hemiselulosa menjadi gula, lemak menjadi gliserin dan asam lemak, dan protein menjadi asam-asam amino (Kamil, 1979). Jadi dalam proses

perombakan cadangan makanan ini terjadi proses pemecahan senyawa yang bermolekul besar menjadi senyawa yang bermolekul kecil sehingga dapat diangkut oleh air melalui membran dan dinding sel.

3. Pengangkutan Makanan.

Makanan cadangan yang telah dipecah dengan hasilnya asam amino, asam lemak, dan gula (glukosa), di angkut dari daerah jaringan penyimpanan makanan ke daerah yang membutuhkan, yaitu titik tumbuh pada embrionik axis, plumulae dan radikula (Kamil,1979).

4. Asimilasi.

Asimilasi merupakan tahap terakhir dalam penggunaan cadangan makanan dan merupakan suatu proses pembangunan kembali. Pada proses asimilasi ini protein yang telah dirombak oleh enzim protease menjadi asam amino dan diangkut ke titik tumbuh disusun kembali menjadi protein baru. Protein baru ini kemudian dipergunakan untuk membentuk sel-sel baru terutama pembentukan protoplasma baru (Kamil, 1979).

5. Pernafasan.

Pernafasan pada proses perkecambahan akan menghasilkan energi. Energi hasil pernafasan ini akan dibebaskan namun sebagian lagi dipakai biji untuk pembelahan sel dan penembusan kulit biji oleh radikel sehingga

dalam proses perkecambahan energi lebih banyak dibutuhkan pada saat penembusan radikel terhadap kulit biji.

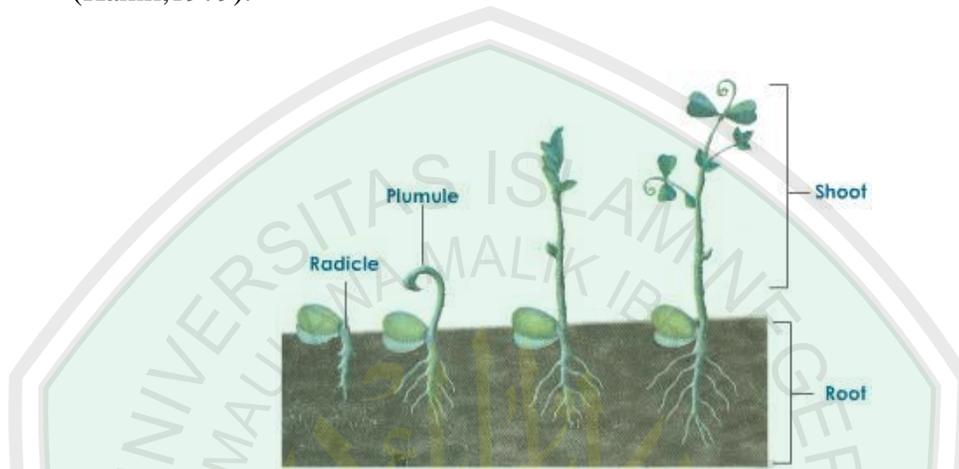
6. Pertumbuhan.

Proses pertumbuhan ada duahal yang perlu diperhatikan, yaitu pertumbuhan embrionik axis dan pemanjangan bibit. Pertumbuhan embrionik axis terjadi karena dua buah peristiwa, yaitu pembesaran sel-sel yang sudah ada, pembentukan sel-sel baru pada titik tumbuh, radikel, dan plumula (Kamil, 1979). Pada umumnya bagian embrionik axis yang pertama kali menonjol keluar adalah radikel, kemudian baru diikuti oleh plumula. Radikel tumbuh memanjang ke bawah dan diikuti dengan tumbuhnya bulu akar dan akar sekunder sehingga dapat memperluas bidang penyerapan air.

b. Proses Perkecambahan Morfologis

Secara morfologis sukar ditentukan dengan pasti kapan perkecambahan biji berahir dan pertumbuhan dimulai. Proses perkecambahan morfologis merupakan proses tahapan segera sesudah proses pengangkutan makanan dan pernapasan. Uraian disini masih meliputi pembelahan sel dan pemanjangan sel, namun lebih dikaitkan dengan pertumbuhan embrionik axis yang dapat dilihat atau diamati secara morfologis yaitu keluarnya radikel atau plumula dari kulit biji. Pembelahan sel dan pemanjangan sel dipengaruhi oleh beberapa faktor, dan penonjolan radikel ke luar kulit benih terutama

disebabkan oleh pemanjangan sel. Sedangkan pembelahan sel hanya menyebabkan perbanyakkan jumlah sel yang kemudian memanjang (Kamil,1979).



Gambar 2.7 Proses perkecambahan secara morfologis (www.images.com)

Pada uraian di atas menunjukkan bahwa perkecambahan dapat diamati secara morfologis yang ditandai dengan munculnya radikel menembus kulit biji. Hal ini menunjukkan bahwa biji masih mampu hidup menghasilkan tanaman baru. Proses perkecambahan ini juga lebih dulu difirmankan Allah SWT dalam Q.S Al An'aam (6) ayat 95 :

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى ۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَآنِي تُؤَفِّكُونَ ﴿٩٥﴾ ﴾ ﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى ۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَآنِي تُؤَفِّكُونَ ﴿٩٥﴾ ﴾

Artinya “ *Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka mengapa kamu masih berpaling?*”

Surat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT. Maha Kuasa untuk menumbuhkan tanaman. Pada kalimat “*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuhan-tumbuhan dan biji-buah-buahan*”. Hal ini menunjukkan bahwa Allah SWT mengeluarkan الحب yaitu biji-bijian dari tumbuhan. Hal ini termasuk pada biji yang dihasilkan oleh tanaman Jati belanda yang sudah berbuah dimana di dalam buah ini terdapat banyak biji yang kemudian biji tersebut dapat digunakan sebagai alat perkembangbiakan secara generative yang akan tumbuh membentuk tanaman individu baru.

Sedangkan pada kalimat “*Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati*”. Menunjukkan bahwa Allah Maha Kuasa menumbuhkan biji yang menyerupai benda mati menjadi tanaman baru yang merupakan tanaman hidup. Sedangkan pada kalimat selanjutnya “*Dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup*” menunjukkan bahwa Allah SWT. berkuasa mengeluarkan biji-bijian dari tanaman (hidup) ketika sudah berbuah maka akan menghasilkan buah dan biji.

2.4. Asam Sulfat sebagai Pematah Dormansi

Asam sulfat merupakan larutan kimia yang mempunyai rumus kimia H_2SO_4 . Asam sulfat berupa cairan kental dan bersifat sangat korosif dan sangat berbahaya

(Rufiati, 2011). Menurut Darmanti dkk. (2008), perendaman biji dalam asam sulfat pekat berpengaruh pada pelunakan kulit biji bagian luar. Proses pelunakan tersebut melalui perubahan komponen dinding sel kemudian dinding sel melonggar sehingga turgor menjadi berkurang dan kulit benih menjadi lunak. Neto (2000) menambahkan bahwa asam sulfat dapat melunakkan kulit biji karena asam sulfat bekerja pada bagian kultikula yang melarutkan makroskelereid sehingga kulit menjadi lunak dan air dapat masuk ke dalam biji sehingga terjadi perkecambahan. Sedangkan menurut Sadjad (1975), menjelaskan bahwa perlakuan pematangan dormansi dengan asam sulfat berpengaruh terhadap penguraian lignin yang menyusun komponen dinding sehingga dengan adanya penguraian lignin maka kulit biji akan menjadi permeabel terhadap air dan gas.

Pemanfaatan asam sulfat untuk pematangan dormansi telah banyak dilakukan pada biji yang mempunyai dormansi mekanik. Hasil penelitian Prayitno (2005), menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam asam sulfat pada konsentrasi 85 % dapat mematahkan dormansi biji Panggal Buaya dengan lebih cepat dari pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang lebih tinggi asam sulfat merusak embrio di dalam biji sehingga biji tidak dapat berkecambah. Hasil penelitian ini juga didukung oleh pernyataan Gardener (1991) yang menyatakan bahwa asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit biji keras.

Menurut Sutopo (2004), larutan kimia asam sulfat pada konsentrasi 90% dengan lama perendaman selama 5 menit mampu mematahkan dormansi pada biji karena asam sulfat dapat melunakkan kulit biji sehingga air dan oksigen dapat masuk ke dalam biji. Hal ini di dukung oleh penelitian Aminatun (2005) yang menunjukkan bahwa perendaman biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) dalam asam sulfat lebih cepat berkecambah daripada kontrol.

Penelitian lain, menggunakan asam sulfat juga dilakukan oleh Adiguno (2000), hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi dengan asam sulfat menunjukkan perkecambahan yang terbaik pada biji Palem Irian (*Ptychosperma marcarthurii* H. Wendl.) dibandingkan dengan perlakuan matricconditioning. Pada penelitian lain menggunakan asam sulfat sebagai agen pematang dormansi biji keras juga dilakukan oleh Winarni (2009) pada biji Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.). hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam asam sulfat dapat meningkatkan persentase daya berkecambah dan mempersingkat waktu dormansi biji.