BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1. Klasifikasi Tanaman Jati

Dalam ilmu tanaman (botani) kedudukan tanaman jati diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi

: Spermatophyta

Kelas

: Angiospermae

Sub kelas

: Dicotyledonae

Ordo

: Verbenales

Famili

: Verbenaceae

Genus

: Tectona

Spesies

: Tectona grandis Linn. f. (Steenis, 1992)

2.2. Biologi Tanaman Jati

Secara morfologi, tanaman jati dapat mencapai tinggi sekitar 30-45 meter. Diameter batang dapat mencapai 220 cm. Kulit kayu berwarna kecoklatan atau abu-abu yang mudah terkelupas. Daun berbentuk oposite (bentuk jantung membulat dengan ujung meruncing), berukuran panjang 20-50 cm, dan lebar 15-40 cm serta permukaannnya berbulu. Daun muda (petiola) berwarna hijau kecoklatan, sedangkan daun tua keabu-abuan (Sumarna, 2001). Bunga jati bersifat majemuk yang terbentuk dalam malai bunga (inflorence) yang tumbuh diujung cabang. Bunga yang terbuahi akan menghasilkan buah berupa buah batu agak

membulat dengan eksokarp tipis, mesokarp berserabut dan endokarp tebal, beruang empat, (Soewarno dan Wiyono, 1992; Tjitrosoepomo, 1999).

2.3. Perkecambahan Benih dan Faktor Yang Mempengaruhinya

Menurut Sutopo (1998), benih adalah biji tumbuhan yang digunakan untuk penanaman atau budidaya. Menurut Bewley and Black (1978), ada dua tipe benih, yaitu:

- 1. Tipe epigeal, dimana munculnya radikel diikuti dengan memanjangnya hipokotil secara keseluruhan, kotiledon terangkat keatas tanah dan umumnya menjadi berwarna hijau serta dapat berfotosintesis. Plumula tumbuh diatas permukaan tanah.
- 2. Tipe hipogeal, dimana kotiledon tetap berada dibawah permukaan tanah dan hipokotil tidak memanjang diatas permukaan tanah.

Secara morfologis suatu biji telah berkecambah ditandai dengan terlihatnya akar (radicle) dan daun (plumula) yang menonjol keluar dari biji (Kamil, 1982). Menurut Kuswanto (1996), benih dikatakan berkecambah jika persentase kecambah normal minimal sama dengan sertifikasi benih yang berlaku di suatu negara dan sesuai dengan kelas benih yang diuji. Tanaman jati mempunyai daya kecambah antara 50 % - 60 % berdasarkan standarisasi pengujian mutu benih tanaman hutan di Perum Perhutani Bogor (Anonim, 1997(a))

Menurut Copeland <u>dalam</u> Abidin (1984), perkecambahan merupakan suatu aktivitas pertumbuhan dimana embrio di dalam biji berkembang menjadi tanaman muda. Proses - proses yang berpengaruh terhadap keberhasilan

perkecambahan yaitu, penyerapan air (imbibisi), aktivitas enzim, pertumbuhan embrio, pecahnya kulit biji dan pembentukan tanaman kecil yang diikuti dengan pertumbuhan tanaman tersebut. Masuknya air dan oksigen mengakibatkan reaktivasi bahan-bahan cadangan di dalam benih. Jaringan — jaringan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein mengalami hidrolisis dan degradasi yang hasilnya di translokasikan ke titik tumbuh embrio dan disintesiskan kembali dalam jaringan baru. Bersamaan dengan proses imbibisi akan terjadi peningkatan laju respirasi yang akan mengaktifkan enzim-enzim yang terdapat di dalamnya sehingga terjadi proses perombakan cadangan makanan (katabolisme) yang akan menghasilkan energi ATP dan unsur hara yang diikuti oleh pembentukan senyawa protein (anabolisme) untuk pembentukan sel-sel baru pada embrio. Akibat terjadi proses imbibisi, kulit benih menjadi lunak dan retak-retak (Kuswanto, 1996).

Pembentukan sel-sel baru pada embrio diikuti oleh proses deferensiasi sel-sel sehingga terbentuk plumula yang merupakan bakal batang dan daun serta radikula yang merupakan bakal akar. Kedua bagian ini bertambah besar sehingga benih akan berkecambah (Leopold and Kriedemann, 1975).

Menurut Rolston (1978) dalam Goldsworthy dan Fisher (1992), banyak jenis legum dan benih tanaman hutan menunjukkan suatu bentuk dormansi mekanis yang disebabkan oleh kulit benih kedap terhadap air. Kedapnya kulit benih terhadap air atau oksigen karena kulit benih tersebut terlalu keras, terselimuti gabus atau lilin. Kerasnya kulit benih menyebabkan resistensi mekanis dan menyebabkan embrio yang memiliki daya untuk berkecambah tidak dapat menyobek kulit sehingga tidak dapat keluar untuk tumbuh (Kartasapoetra, 1986).

Kulit benih jati mempunyai lapisan epidermis pada integumen luar yang mengandung material bergetah tersusun atas pektin dan selulosa. Hipodermis merupakan lapisan sebelah dalam epidermis yang berfungsi sebagai penyimpan air. Jaringan ini tidak mengandung klorofil. Sel-sel palisade mempunyai dinding sel yang keras dan tebal tersusun atas selulosa, lignin dan pektin. Lapisan kotiledon berfungsi sebagai cadangan makanan bagi embrio (Esau, 1977; Fann, 1992).

Pada embrio yang sangat muda, sel-selnya hampir sama bentuk dan ukurannya, dan belum terdapat deferensiasi menjadi organ seperti pada tumbuhan dewasa. Sel-sel ini berulang kali membelah, ukuran sel bertambah besar dan setelah beberapa waktu, kelihatan organ-organ permulaan yang belum sempurna seperti akar, batang dan daun. Dengan perkataan lain, disini terjadi proses pertumbuhan dan deferensiasi sel menjadi jaringan (Kamil, 1982).

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu;

1. Air

Menurut Bewley and Black (1978), air merupakan syarat mutlak untuk perkecambahan benih. Air yang dibutuhkan untuk perkecambahan suatu benih kira-kira 2-3 kali dari berat keringnya. Fungsi air untuk melunakkan kulit benih, menyebabkan pengembangan embrio dan endosperm, transport nutrien dari kotiledon ke embrio dan sebagai media masuknya oksigen ke dalam benih.

2. Temperatur

Temperatur sangat penting untuk perkecambahan benih karena temperatur berkaitan erat dengan laju respirasi dan aktifitas enzim-enzim di dalam benih tersebut. Benih membutuhkan temperatur yang berbedabeda untuk perkecambahannya. Menurut Kamil (1982) dan Abidin (1997), temperatur minimum tidak mematikan benih, tetapi menghambat perkecambahan, temperatur diatas maksimum dapat mematikan benih, karena menyebabkan metabolisme benih non aktif sehingga benih menjadi busuk dan mati. Sumarna (2001), menyatakan bahwa temperatur optimum bagi peertumbuhan tanaman jati adalah 32-42° C, kelembaban optimum sekitar 80 % untuk fase vegetatif dan antara 60-70 % untuk fase generatif.

3. Oksigen

Pada saat berlangsungnya perkecambahan benih, proses respirasi meningkat disertai pula dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida, air dan energi yang berupa panas. Benih akan berkecambah dalam udara yang mengandung 20 % oksigen dan 0,03 % karbondioksida (Kuswanto, 1996).

4. Cahaya

Kebutuhan benih terhadap cahaya untuk perkecambahan berbedabeda tergantung pada jenis tanamannya (Sutopo, 1998). Cahaya berperan dalam merangsang aktifitas molekul pigmen untuk mengadakan reaksi kimia yang berpengaruh pada perkecambahan (Kuswanto, 1996). Menurut Kamil (1982), pengaruh cahaya terhadap perkecambahan benih merupakan

suatu reaksi kimia (*photochemical reaction*) dan berlangsung hanya dalam beberapa detik (10 detik) sampai beberapa menit (20 menit). Besarnya pengaruh cahaya terhadap perkecambahan benih tergantung pada intensitas cahaya, kualitas cahaya dan lamanya penyinaran.

2.4. Pematahan Dormansi Dengan H₂SO₄

2.4.1. Mekanisme pematahan dormansi benih jati

Dormansi benih merupakan keadaan tidak aktif yang bersifat sementara yang artinya walaupun berada dalam lingkungan yang sesuai bagi perkecambahannya, benih tidak mau tumbuh (Anonim, 1997 (b)). Sutopo (1998) menyatakan bahwa dormansi pada benih dapat berlangsung selama beberapa hari, bulan atau bertahun-tahun tergantung jenis tanaman dan tipe dormansinya. Pertumbuhan tidak akan terjadi selama benih belum melalui masa dormansinya atau sebelum dikenakan suatu perlakuan khusus terhadap benih tersebut.

Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh keadaan fisiologis dari embrio, keadaan fisik dari kulit benih atau kombinasi dari kedua keadaan tersebut. Menurut Bewley and Black (1978), ada dua tipe dormansi yang mempunyai mekanisme berbeda, yaitu:

a. Dormansi embrio

Dormansi embrio penyebabnya berada dalam benih. Menurut Kartasapoetra (1986), dormansi embrio ada dua macam yaitu dormansi morfologis dan dormansi fisiologis. Dormansi morfologis disebabkan oleh embrio yang rudimenter sedangkan dormansi fisiologis karena kematangan benih tidak terjamin sehingga kamampuan untuk membentuk

zat-zat yang diperlukan untuk perkecambahan sangat kecil. Bewley and Black (1978) menjelaskan bahwa dormansi embrio disebabkan pula oleh gangguan metabolisme pada kotiledon. Embrio pada benih setelah panen mengalami dormansi, sehingga kotiledon tidak dapat membentuk klorofil dan mendistribusikannya ketika disinari cahaya, sehingga fotosintesa tidak dapat berlangsung.

b. Dormansi struktural

Dormansi struktural penyebabnya terletak di kulit benih dan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu; kedapnya kulit benih terhadap air atau O₂, adanya zat penghambat dan adanya resistensi mekanis. Faktor-faktor yang menyebabkan hilangnya dormansi pada benih sangat bervariasi tergantung jenis tanaman dan tipe dormansinya.

Pematahan dormansi kulit benih jati dengan perendaman dalam asam sulfat melalui mekanisme sebagai berikut; dinding sel tersusun atas mikrifibril selulosa yang terikat pada matrik nonselulosik polisakarida. Mikrofibril selulosa terdiri dari protein, pektin dan polisakarida. Pektin dapat berubah menjadi Ca pektat melalui reaksi esterisasi dengan penambahan Ca²⁺ (Wareing and Phillip, 1989). Perlakuan asam sulfat dalam hal ini adalah merubah posisi ion Ca²⁺ dari substansi pektin dikarenakan asam sulfat melepaskan ikatan hidrogen pada mikrofibril selulosa. Pengikatan komponen matrik satu dengan komponen matrik yang lainnya melalui ikatan hidrogen. Salah satu komponen matrik yaitu siloglukan yang terikat dengan serat mikrofibril selulosa dengan membentuk ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen ini mudah lepas dengan adanya asam sulfat

sehingga terjadi perubahan komponen dinding sel kemudian dinding sel melonggar, turgor menjadi berkurang dan kulit benih menjadi lunak (Wareing and Phillip,1989).

2.4.2. Sifat-sifat asam sulfat

Menurut Harjadi (1979), asam sulfat merupakan salah satu zat yang biasa dipakai untuk merangsang proses perkecambahan. Perendaman benih jati dengan asam sulfat pekat selama 20 menit dapat menghasilkan prosentase perkecambahan yang optimal. Perendaman benih jati dengan asam sulfat bertujuan melunakkan kulit benih bagian luar (testa) dari sifat kerasnya sehingga benih mudah menyerap air. Jati mempunyai struktur kulit benih bagian luar yang keras karena terdiri dari lapisan-lapisan sel-sel palisade berdinding tebal (Kartasapoetra, 1986).

Asam sulfat merupakan asam kuat dengan berat molekul 98,08, tersusun atas unsur H (2,06 %), unsur O (65,25 %) dan unsur S (32,69 %) berbentuk larutan jernih seperti minyak, tidak berwarna dan sangat korosif (Budavari, 1989). Menurut Hopp dalam Riyanto (1991), asam sulfat larut dalam air dingin dan air panas, mempunyai titik leleh 18,9 0 C dan titik didih 340 0 C serta mempunyai daya tarik menarik yang besar dengan air. Reaksi terjadinya asam sulfat yaitu : $SO_{3 (g)} + H_{2}O_{(1)} \longrightarrow H_{2}SO_{4 (aq)}$. Komposisi asam sulfat adalah 98 % asam sulfat dan 2 % massa air. Komposisi ini sangat pekat dan higroskopis.

Pengenceran berlangsung dengan pembentukan panas yang besar.

Efek yang ditimbulkan dari asam sulfat menurut Sudarmadji <u>dalam</u> Riyanto (1991) antara lain:

- 1. merusak jaringan tubuh
- 2. apabila kontak dengan mata menyebabkan kebutaan
- 3. bersifat korosif yang merusak bahan dari logam
- 4. dapat membakar bahan organik
- 5. apabila kontak dengan kulit menyebabkan dermatitis

2.5. Hipotesis

Jati (*Tectona grandis* Linn.*f*) merupakan salah satu tanaman hutan industri yang banyak dikembangkan di berbagai daerah. Benih jati mempunyai kulit yang sangat keras sehingga dapat menghambat proses perkecambahan benih. Hal ini dapat diatasi dengan merendam benih dalam larutan asam sulfat karena asam sulfat bersifat korosif dan dapat melunakkan kulit benih. Penelitian ini dilakukan dengan perendaman benih jati dalam asam sulfat selama 20, 30 dan 40 menit dengan konsentrasi 0%, 70%, 80% dan 90%.

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- Terdapat perbedaan persentase perkecambahan benih jati akibat dari perbedaan lama perendaman dan perbedaan konsentrasi asam sulfat.
- 2. Terdapat interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi asam sulfat yang berbeda terhadap persentase perkecambahan benih jati.