

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman jati

Tanaman jati merupakan tanaman yang berasal dari India yang tumbuh di Indonesia. Tanaman jati mempunyai nama ilmiah *Tectona grandis* Linn. F. Secara historis, nama *tectona* berasal dari Bahasa Portugis (*Tekton*) yang berarti tumbuhan yang memiliki kualitas tinggi.

Menurut Suroso (2018), tanaman jati mempunyai klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Dicotyledoneae
Famili	: Verbenaceae
Genus	: <i>Tectona</i>
Spesies	: <i>Tectona grandis</i> Linn. F

Secara morfologi, organ tubuh tanaman jati menurut Suroso (2018) diuraikan sebagai berikut :

a) Akar

Jati memiliki dua jenis akar yaitu tunggang dan serabut. Akar tunggang merupakan akar yang tumbuh ke bawah dan berukuran besar. Fungsi utamanya menegakkan pohon agar tidak mudah roboh, sedangkan akar serabut merupakan akar yang tumbuh kesamping untuk mencari air dan unsur hara.

b) Batang

Batang kayu jati umumnya bulat lurus, tinggi mencapai 40 m, bebas cabang, tingginya dapat mencapai sekitar 30 m sampai 40 m dengan diameter 1,8 m sampai 2,4 m. Sedangkan pada jati emas tumbuh hingga ketinggian 7–10 m saat dewasa, tetapi mungkin juga dapat tumbuh hingga setinggi 15 m dengan diameter 27 cm. Kulit batang berwarna gelap dengan pori – pori besar. Pohon jati yang dianggap baik adalah pohon yang bergaris lingkaran besar, berbatang lurus, dan sedikit

cabangnya. Kayu jati terbaik biasanya berasal dari pohon yang berumur lebih daripada 80 tahun.

c) Daun

Daun jati umumnya besar, bulat telur terbalik, berhadapan, dengan tangkai yang sangat pendek dengan panjang 8–20 cm dan lebar 5–13 cm. Daun pada anakan pohon berukuran besar, sekitar 60 cm sampai 70 cm × 80 cm sampai 100 cm. Ada bulu halus dan mempunyai rambut kelenjar pada permukaan bawah daun. Daun jati yang muda berwarna kemerahan dan mengeluarkan getah berwarna merah darah. Ranting yang muda berpenampang segi empat, dan berbonggol di buku – bukunya.

d) Bunga

Bunga jati merupakan bunga majemuk berumah satu, terletak dalam malai besar sekitar 40 cm × 40 cm, berdiameter 2,5 cm – 4 cm berisi kuntum bunga tersusun dalam anak payung menggarpu dan terletak di ujung ranting. Tajuk mahkota bunga jati sekitar 6 sampai 7 buah berwarna keputih – putihan dan berukuran sekitar 8 mm.

e) Buah

Buah jati berbentuk bulat agak gepeng berukuran 0,5 cm sampai 2,5 cm, berambut kasar dengan inti tebal, berbiji 2 sampai 4 biji, tetapi umumnya hanya satu yang tumbuh. Buahnya berwarna coklat yang dihasilkan sepanjang tahun dan berkayu saat dewasa. Tiap buahnya mengandung empat biji atau kurang dengan panjang bijinnya sepanjang 10–13 mm. Buah tersungkup oleh perbesaran kelopak bunga yang melembung menyerupai balon kecil.

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman

a) Iklim

Tanaman jati membutuhkan iklim dengan curah hujan 1500 mm sampai 2000 mm/tahun dan suhu 27°C sampai 36°C baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Iklim yang cocok adalah yang memiliki musim kering yang nyata, namun tidak terlalu panjang dengan intensitas cahaya yang cukup tinggi sepanjang tahun. Ketinggian tempat yang optimal adalah antara 0 sampai 700 m dpl meski jati bisa tumbuh hingga 1300 m dpl, artinya lokasi yang dekat pantai pun dapat dijadikan tempat penanaman jati emas (Suroso, 2018). Kondisi kelembapan yang optimal

untuk lingkungan tanaman jati sekitar 80% untuk fase vegetatif dan 60% sampai 70% untuk fase generatif (Sumarna, 2011).

b) Tanah

Tanah yang ideal untuk penanaman jati emas adalah jenis tanah aluvial. Selain itu jati emas dapat tumbuh pada tanah yang banyak mengandung kapur. Sesuai sifat fisiologisnya, untuk dapat tumbuh optimum tanaman jati emas menghendaki pH tanah 5 – 8. Unsur hara pokok dalam tanah yang penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman jati adalah: kalsium, tanah yang mengandung kapur, zat fosfat dan nitrogen (Sumarna, 2011).

2.1.3 Teknik skarifikasi

Skarifikasi merupakan cara ataupun teknik perlakuan pada benih yang mampu mengubah benih dari impermeabel menjadi permeabel. Skarifikasi juga merupakan upaya awal perlakuan yang dapat membantu untuk mematahkan dormansi dan mempercepat terjadinya perkecambahan benih yang seragam (Schmidt, 2000). Ada beberapa macam skarifikasi yang dapat dilakukan yaitu:

a) Skarifikasi fisik

Skarifikasi fisik dapat dilakukan dengan menggunakan teknik perendaman benih dengan air panas dan air biasa yang mampu melunakkan kulit benih yang keras dan dapat membantu membuka pori – pori pada kulit benih sehingga membantu air dan gas lebih mudah untuk masuk ke dalam kulit benih (Ananjas, 2020).

b) Skarifikasi mekanis

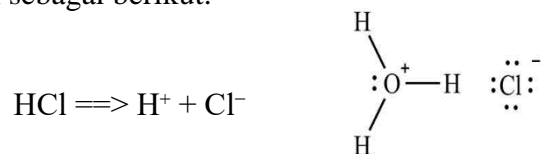
Skarifikasi mekanis dilakukan dengan cara melukai benih dengan teknik pengamplasan, pengikiran, pemotongan dan penusukan jarum sehingga dapat memberikan celah tempat masuk dan keluarnya air dan oksigen. Cara mekanisme yang sering dilakukan adalah dengan menggosok kulit biji menggunakan amplas. Skarifikasi dengan cara mekanik pada setiap benih dapat diberi perlakuan individu sesuai dengan ketebalan biji. Semua benih dibuat permeabel dengan resiko kerusakan kecil, asal daerah radikel tidak rusak (Schmidt, 2002).

c) Skarifikasi kimia

Skarifikasi kimia dilakukan dengan cara merendam benih dalam larutan zat kimia (asam kuat) seperti, KNO_3 , H_2SO_4 , dan HCl pada konsentrasi tertentu agar kulit benih yang keras menjadi lunak sehingga memudahkan air dan gas masuk ke dalam biji pada proses imbibisi (Ramdhani, Haryati dan Jonatan 2015). Menurut Nengsih (2017), perlakuan perendaman benih dalam larutan zat kimia dari golongan asam kuat bertujuan untuk melunakan kulit biji yang keras agar air mudah masuk ke dalam biji pada proses imbibisi. Metode pematangan dormansi benih dengan skarifikasi kimia lebih praktis karena dilakukan dengan cara merendam biji pada larutan zat kimia dengan konsentrasi tertentu. Metode pematangan secara kimia dapat dikatakan merupakan metode yang praktis karena dapat dilakukan dengan mencampurkan cairan kimia dengan benih.

2.1.4 Asam klorida (HCl)

Salah satu bahan kimia yang dapat digunakan dalam skarifikasi kimia adalah larutan asam klorida (HCl) dengan rumus $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$. Asam klorida (HCl) adalah senyawa yang biasa digunakan secara luas pada industry, memiliki sifat korosif, yang dapat menyebabkan benda lain hancur, maka dalam penggunaan HCl ini harus lebih berhati - hati. Asam klorida (HCl) memiliki karakteristik sebagai asam monoprotik, hal ini berarti bahwa HCl hanya dapat melepaskan satu ion H^+ (proton). Asam klorida (HCl) encer dapat memecah atau mencerna banyak sampel kimia dan biologis (Saputra, 2015). Adapun reaksi dan rumus struktur dari HCl adalah sebagai berikut:

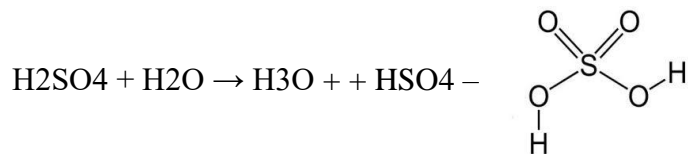


Asam klorida merupakan larutan akuatik dari gas hidrogen klorida (HCl) yang mampu meningkatkan persentase perkecambahan pada benih yang memiliki kulit benih yang keras. Asam klorida (HCl) termasuk kedalam golongan asam kuat dengan kepekatan 32% - 38% yang mampu melubangi biji yang memiliki kandungan lignin, sehingga akan memudahkan masuknya air dan gas ke dalam biji untuk proses perkecambahan (Khrisna, 2019).

Asam klorida (HCl) umum digunakan dalam mengatasi dormansi pada benih yang berkulit keras. Penggunaan asam klorida dalam perendaman benih dapat berfungsi untuk menghilangkan lendir yang menutupi permukaan benih serta dapat meningkatkan permeabilitas kulit benih (Dethan dkk, 2020). Peningkatan permeabilitas kulit benih oleh HCl disebabkan oleh sifat asam kuat yang menyebabkan pelunakan pada benih yang keras

2.1.5 Asam sulfat (H₂SO₄)

Senyawa kimia yang paling umum digunakan untuk membantu mengatasi kulit benih yang keras adalah asam sulfat pekat (Bhanu, 2009). Asam sulfat (H₂SO₄) merupakan cairan yang bersifat korosif, tidak berwarna, tidak berbau, sangat reaktif dan mampu melarutkan berbagai logam. Asam sulfat termasuk golongan asam kuat dengan kepekatan 96% - 98%. Adapun reaksi dan rumus struktur dari asam sulfat sebagai berikut:



Sumber: Aura & Zainul (2021)

Larutan H₂SO₄ dapat melunakkan lapisan lilin pada kulit biji yang keras, sehingga lebih permeabel terhadap air (Sutopo, 2002). Larutan asam kuat seperti asam sulfat (H₂SO₄) sering digunakan dengan konsentrasi yang bervariasi tergantung jenis benih yang diperlakukan, sehingga kulit biji menjadi lunak. Disamping itu larutan asam sulfat (H₂SO₄) dapat pula membunuh cendawan atau bakteri yang dapat membuat benih menjadi dorman (Sutopo, 2012).

Menurut Gardner, Pearce dan Mitchell (1991), asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit keras. Asam sulfat (H₂SO₄) merupakan asam kuat yang dapat melunakkan kulit biji sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah. Arum (2007) juga menyatakan bahwa asam sulfat merupakan zat kimia yang dapat meningkatkan presentasi perkecambahan akibat kulit biji yang keras.

2.1.6 Pembibitan tanaman jati

Pembibitan tanaman adalah tahapan untuk menyiapkan bahan tanam berupa bibit tanaman baru yang berasal dari suatu pohon induk, di suatu tempat tertentu. Dalam pengadaan bibit hal yang perlu diketahui adalah asal benih dan keaslian benih dari asal indukannya. Benih atau bagian bibit diperoleh dari kebun benih dan tegakan benih telah terjamin mutunya, baik sifat luar maupun sifat dalamnya. Mutu yang baik ini dihasilkan karena induk benih mempunyai sifat unggul dan telah beberapa kali diadakan pengujian (Kuntoro, 2016).

Menurut Suroso (2018), tanaman jati memiliki pertumbuhan yang lambat dengan germinasi rendah (kurang dari 50%) yang membuat proses propagasi secara alami menjadi sulit. Tanaman jati biasanya diproduksi secara konvensional dengan menggunakan biji. Akan tetapi produksi bibit dengan jumlah besar dalam waktu tertentu menjadi terbatas karena adanya hambatan dari benih yang memiliki lapisan kulit luar yang keras.

Dalam proses pembibitan atau pembenihan sendiri, dengan memilih biji pohon jati yang berkualitas baik, dengan ciri-ciri warna kulit telah menguning dan kering, berukuran besar, berbentuk bulat, padat serta tak mengkerut dan tidak mengalami cacat. Untuk media penanaman bibit dapat dilakukan dengan campuran kompos, tanah humus, dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1 (Pramono dkk, 2010).

2.2 Kerangka berpikir

Menurut Sutopo (2002), tujuan dari skarifikasi kimia adalah untuk melunakan kulit biji yang keras sehingga air dan gas mudah masuk ke dalam biji pada proses imbibisi. Imbibisi adalah peristiwa masuknya air ke suatu zat melalui pori-pori, imbibisi disebut juga dengan osmosis penyerapan air. Proses imbibisi ini berguna untuk perkecambahan biji karena imbibisi merupakan tahap yang sangat penting yang dapat menyebabkan peningkatan kandungan air dari benih biji tersebut yang diperlukan untuk meningkatkan perubahan kimiawi dalam benih biji sehingga benih berkecambah (Idrus dan Fuadiyah, 2021).

Suriyong (2002) menyatakan bahwa proses imbibisi ini akan membantu untuk pembentukan enzim hidrolisis seperti enzim amilase, protease, dan lain-lain.

Selanjutnya Suriyong (2002), menyatakan bahwa enzim yang telah terbentuk akan berdifusi ke dalam endosperm dan mendegradasi bahan cadangan makanan yang ada sehingga dapat mendukung pertumbuhan embrio selama perkecambahan. Menurut Suprpto (2011), cadangan makanan yang telah dicerna tersebut selanjutnya diangkut menuju daerah yang membutuhkan yaitu pada bakal tumbuh dalam embrio diantaranya bakal akar, bakal daun, dan bakal batang.

Widyawati dkk (2009), menyatakan bahwa benih yang diberi perlakuan skarifikasi kimia akan memungkinkan air dan udara dapat masuk ke dalam benih, sehingga proses imbibisi dapat terjadi. Air yang masuk ke dalam benih menyebabkan proses metabolisme dalam benih berjalan lebih cepat, sehingga perkecambahan yang dihasilkan akan semakin baik. Skarifikasi kimia dengan menggunakan asam kuat seperti HCl dan H₂SO₄ pada konsentrasi yang tepat dapat memberikan kondisi benih yang impermeabel menjadi permeabel atau kulit biji yang keras menjadi lunak, sehingga air mudah masuk ke dalam biji pada saat proses imbibisi (Fahmi, 2012). Menurut Fahmi (2012), H₂SO₄ banyak digunakan dalam pemecahan dormansi benih dengan variasi konsentrasi yang berbeda tergantung pada jenis tanamannya.

Semakin pekat konsentrasi yang diberikan maka waktu yang diperlukan larutan kimia untuk terserap ke dalam benih menjadi semakin singkat. Jika perendaman benih dengan menggunakan konsentrasi yang tinggi atau pekat, waktu yang diperlukan untuk melunakan kulit biji keras menjadi semakin cepat sehingga kulit biji lebih mudah untuk dilalui oleh air dan meningkatkan perkecambahan. Jika konsentrasi yang diberikan rendah, proses penyerapan asam sulfat akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat melunakan biji keras (Harjadi, 1979).

Hasil penelitian Prasetya, Astuti dan Rahayu (2016), diketahui bahwa perlakuan perendaman benih *Mucuna bracteate* dalam larutan H₂SO₄ konsentrasi 40% berpengaruh baik terhadap daya perkecambahan dan kecepatan berkecambah benih. Hasil penelitian Nurhaliza, Rudi dan Yaya (2014), menunjukkan bahwa perendaman benih kopi arabika (*Coffea arabica*) dalam larutan H₂SO₄ 20% selama 25 menit merupakan perlakuan yang baik untuk meningkatkan persentase

perkecambahan benih kopi arabika. Sementara pada hasil penelitian Suyatmi dkk (2011), perlakuan H_2SO_4 konsentrasi 70% pada benih jati (*Tectona grandis* Linn. f) bahwa lama perendaman 30 dan 40 menit menunjukkan persentase perkecambahan yang paling tinggi.

Hasil penelitian Utami, Santika dan Hidayat (2021), menunjukkan bahwa perendaman benih kemiri sunan (*Reutealis trisperma*) dalam HCl 10% menunjukkan hasil tinggi kecambah yang lebih baik yaitu 20,17 cm dibandingkan dengan kontrol sebesar 11 cm. Kemudian dari hasil penelitian Azzam (2022), menunjukkan bahwa konsentrasi HCl 20% pada lama perendaman 20 menit terhadap benih lamtoro (*Leucaena leucocephala*) berpengaruh nyata pada parameter kecepatan tumbuh dan indeks vigor.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran di atas, maka didapat hipotesis sebagai berikut :

1. Skarifikasi dengan H_2SO_4 dan HCl berpengaruh terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit jati.
2. Diketahui konsentrasi masing – masing H_2SO_4 dan HCl yang berpengaruh paling baik terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit jati.