

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Botani Asam Jawa (*Tamarindus indica*)

Asam jawa merupakan tanaman keras berumur panjang yang dapat mencapai umur hingga 200 tahun. Akar pohon asam jawa yang dalam, juga membuat pohon ini sangat tahan terhadap badai, sehingga cocok dijadikan sebagai penahan angin (*wind breaker*). Pohon asam jawa mulai berbuah pada umur 8--12 tahun hingga berumur 200 tahun (Departemen Kehutanan, 2002).

Nama-nama daerah asam jawa yang sering dipakai di Indonesia antara lain, tamarind (Inggris), tamarinier (Perancis), asam jawa (Indonesia), celangi, tangkal asem (Sunda), dan asem (Jawa) (Rahma, 2013).

Klasifikasi pohon asam jawa menurut Soemardji (2007) adalah :

Rhegnum : Plantae
Sub Rhegnum : Tracheobionta
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Risidae
Ordo : Fabales
Famili : Caesalpinaceae
Genus : *Tamarindus*
Spesies : *Tamarindus indica* L.

Menurut Departemen Kehutanan (2002), asam jawa dapat tumbuh baik di daerah semi kering dan iklim basah di kisaran tipe tanah yang luas bersuhu sampai dengan 47°C dan dapat hidup di dataran rendah sampai dataran menengah (1.000 m dpl--1.500 m dpl).

Karakteristik pohon asam jawa adalah pohonnya selalu hijau dengan tajuk lebat dan menyebar, memiliki batang berkayu. Tipe daunnya majemuk dengan panjang mencapai 15 cm dan memiliki 8--18 anak daun dengan panjang anak daun 1--3,5 cm. Periode masa berbunga pohon asam jawa biasanya terjadi pada musim semi dan panas, serta masa berbuah selama musim hujan. Bunga didominasi warna kuning dengan bercak merah muda, pada tangkai bunga terdiri dari 5--10 bunga. Tipe buah asam jawa berbentuk polong, agak melengkung dan membungkus biji. Setiap polong berisi 1--10 biji dan dibungkus dengan daging buah yang lengket. Benih memiliki panjang hingga 18 mm, berbentuk bulat pipih berwarna coklat tua atau hitam berkilat dengan kulit biji yang halus. Buah asam jawa dapat menghasilkan 1.800--2.600 benih setiap 1 kg (Departemen Kehutanan, 2002).

B. Benih

Benih adalah simbol dari suatu permulaan kehidupan di alam semesta dan yang paling penting adalah kegunaannya sebagai penyambung kehidupan tanaman. Benih juga memiliki pengertian sebagai biji tanaman yang dipergunakan oleh manusia dengan tujuan penanaman atau budidaya (Sutopo, 2002).

Berkaitan dengan sifat daya simpannya, terdapat 3 macam tipe benih, yaitu benih ortodok, benih rekalsitran, dan benih intermediet (Mudiana, 2007).

1. Benih ortodok, merupakan benih yang dapat dikeringkan sampai kadar air rendah 5--10 % dan dapat disimpan pada suhu serta kelembaban penyimpanan yang rendah tanpa menyebabkan penurunan viabilitas. Benih ini biasanya dapat disimpan pada waktu yang lama.
2. Benih rekalsitran, merupakan benih yang viabilitasnya mudah menurun apabila diturunkan kadar airnya antara 12--31 %. Benih ini tidak dapat disimpan lama pada suhu dan kelembaban rendah, karena akan menyebabkan hilangnya daya kecambah, sehingga benih semacam ini harus segera disemaikan.
3. Benih intermediet, merupakan kombinasi karakter antara benih ortodok dan benih rekalsitran.

C. Perkecambahan Benih

Setiap benih memiliki kemampuan untuk berkecambah dan menunda perkecambahan hingga waktu tertentu. Perkecambahan merupakan peristiwa tumbuhnya embrio di dalam biji menjadi tanaman baru. Sutopo (2002), tahap pertama perkecambahan benih dimulai melalui proses penyerapan air, melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua dimulai dengan kegiatan-kegiatan sel dan enzim-enzim serta naiknya tingkat respirasi benih. Selanjutnya, tahap ketiga terjadi penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk-bentuk yang terlarut dan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Tahap keempat yaitu asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pembentukan sel-sel baru. Tahap kelima adalah pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran, dan pembagian sel-sel pada titik-titik tumbuh.

Menurut Sutopo (2002), terdapat evaluasi kriteria kecambah.

Kriteria kecambah normal yaitu sebagai berikut.

1. Kecambah yang memiliki perkembangan sistem perakaran yang baik terutama akar primer dan untuk tanaman yang secara normal menghasilkan akar seminal, maka akar tidak boleh kurang dari dua.
2. Perkembangan hipokotil yang baik dan sempurna tanpa ada kerusakan pada jaringan-jaringannya.
3. Pertumbuhan plumula yang sempurna dengan daun hijau dan tumbuh baik di dalam atau muncul dari koleoptil atau pertambahan epikotil yang sempurna dengan kuncup yang sangat normal.
4. Memiliki satu kotiledon untuk kecambah dari monokotil dan dua bagi dikotil.

Sedangkan kriteria kecambah abnormal adalah sebagai berikut (Sutopo, 2002).

1. Kecambah yang rusak, tanpa kotiledon, embrio yang pecah dan akar primer yang pendek.
2. Kecambah yang bentuknya cacat, perkembangannya lemah atau kurang seimbang dari bagian-bagian yang penting. Plumula yang terputar, hipokotil, epikotil, kotiledon yang membengkok, serta akar yang pendek. Koleoptil yang pecah atau tidak mempunyai daun, kecambah yang kerdil.
3. Kecambah yang tidak membentuk klorofil.
4. Kecambah yang lunak.
5. Untuk benih-benih pepohonan bila dari mikrofil keluar daun dan bukannya akar.

D. Dormansi

Benih dikatakan mengalami dormansi apabila berada pada lingkungan yang sesuai bagi perkecambahannya namun benih tersebut tidak tumbuh. Hal ini disebabkan oleh faktor dalam dan luar benih. Faktor dalam benih disebabkan oleh embrio yang rudimenter, embrio yang dorman, kulit benih yang kedap terhadap air dan udara, atau karena adanya zat penghambat perkecambahan. Faktor luar benih yang dimaksud antara lain air, temperatur, oksigen, cahaya serta medium (Kartasapoetra, 2003).

Penyebab dormansi terletak pada kulit benih dan bagian dalam benih. Dormansi yang penyebabnya terletak pada kulit benih disebabkan oleh kedapnya kulit benih terhadap air atau O₂, karena kulit benih terlalu keras, tertutup gabus atau lilin. Kerasnya kulit benih menyebabkan resistensi mekanis dan menyebabkan embrio yang memiliki daya berkecambah tidak dapat menembus kulit benih. Dormansi yang penyebabnya berada dalam benih dapat disebabkan oleh morfologis atau fisiologis benih. Dormansi morfologis disebabkan oleh embrio yang rudimenter, sedangkan dormansi fisiologis merupakan akibat kematangan benih yang tidak terjamin, sehingga kemampuannya untuk membentuk zat-zat yang diperlukan bagi perkecambahan dinilai kurang (Kartasapoetra, 2003).

E. Skarifikasi

Dormansi umumnya terjadi pada benih yang bersifat keras (*hard seed*), sehingga dibutuhkan suatu cara yang tepat dalam mengatasi permasalahannya dengan suatu pemecahan dormansi. Pemecahan dormansi dapat dilakukan dengan skarifikasi

yaitu, cara mekanis, fisik, dan kimia. Cara mekanik dapat dilakukan dengan cara pengikiran kulit benih. Menurut Yuniarti (2002), daya berkecambah yang dihasilkan pada benih saga (*Adenanthera pavovina*) yang diskarifikasi dengan perlakuan dikikir kemudian direndam dalam air dingin selama 24 jam, dapat menghasilkan nilai daya berkecambah sebesar 77,33%, dibandingkan dengan perlakuan kontrol sebesar 17,33%. Perendaman dengan hidrogen peroksida (H_2O_2) 3% selama 24 jam, perendaman dengan air panas selama 24 jam, dikikir, dan perendaman air dingin selama 24 jam dengan nilai daya berkecambah berturut-turut sebesar 20%, 38,67%, 42,67% dan 58,67%. Benih saga yang direndam dengan larutan H_2SO_4 selama 10 menit, 20 menit, dan 30 menit, menghasilkan nilai daya berkecambah sebesar 78,67%, 80%, dan 92%.

Cara fisik untuk memecahkan dormansi biasanya dilakukan dengan perendaman air panas. Perlakuan ini menggunakan suhu-suhu tertentu untuk mengupayakan benih dapat berkecambah. Namun perlu diperhatikan agar tidak menggunakan perendaman dengan suhu yang berlebihan, karena dapat menyebabkan kerusakan pada benih berkulit tipis.

Menurut Ani (2006), pengaruh perendaman air panas pada benih lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap daya kecambah menunjukkan pertumbuhan normal yang terbaik yaitu, berupa perlakuan suhu air awal 70% dengan persentase kecambah sebesar 75%. Pada penelitian Musradi (2006), dihasilkan bahwa perendaman benih dalam air dengan suhu awal yang berbeda, memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kecambah benih merbau darat (*Intsia bijuga*). Perendaman benih dalam air dengan suhu awal $75^{\circ}C$ menghasilkan persentase

kecambah sebesar 81% dibandingkan dengan perendaman dalam air dengan suhu awal 25⁰C, 35⁰C, 45⁰C, 55⁰C dan 65⁰C dengan persentase berkecambah berturut-turut sebesar 46%, 51%, 56%, 67% dan 77%.

Pemecahan dormansi dengan cara kimiawi dilakukan untuk merangsang perkecambahan. Cara ini diketahui dapat melunakkan kulit benih agar mudah menyerap air pada proses imbibisi. Zat-zat kimia yang digunakan untuk merangsang perkecambahan adalah (Kartasapoetra, 2003) sebagai berikut.

1. KNO₃, yaitu sebagai pengganti fungsi cahaya dan suhu serta untuk mempercepat penerimaan benih terhadap O₂.
2. Gibberelin Acid (GA) digunakan untuk memulihkan kembali vigor benih yang telah menurun.
3. Penggunaan Cytokinin serta 2,4 D juga dapat mengatasi masalah dormansi benih.

F. Larutan Kalium Nitrat (KNO₃)

Dua kelompok utama perangsang perkecambahan adalah zat pengatur tumbuh dan senyawa nitrogen, salah satunya *potassium nitrate* (KNO₃). Baik hormon maupun senyawa perkecambahan lain tidak hanya digunakan dalam operasional perbanyakan tanaman, tetapi secara luas digunakan dalam penelitian benih (Schmidt, 2000). KNO₃ merupakan salah satu senyawa kimia yang sering digunakan dalam perlakuan benih dalam hal pemecahan dormansi. Efek yang diberikan larutan KNO₃ pada benih adalah berupa rangsangan yang menyebabkan terjadinya perkecambahan pada benih. Rangsangan yang diberikan KNO₃ pada benih adalah sebagai pengganti fungsi cahaya dan suhu serta untuk mempercepat penerimaan

benih terhadap O_2 (Kartasapoetra, 2003). Menurut Hartmann, dkk. (1997) dalam Schmidt (2000), peranan fisiologis KNO_3 terhadap perkecambahan benih tidak diketahui dengan jelas. Oleh karena itu, tidak diketahui efek lain yang diberikan KNO_3 , khususnya bagi perkecambahan benih.

KNO_3 mengandung dua unsur penting yang dibutuhkan oleh tanaman, yaitu kalium dan nitrogen. Nitrogen berperan dalam sintesis asam amino dan protein serta mampu meningkatkan kemasakan fisiologis benih. Protein berperan sebagai katalisator dan pengatur metabolisme. Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi. Kalium juga mengaktifkan enzim yang diperlukan untuk pembentukan pati dan nitrogen (Lensari, 2009).

Menurut hasil penelitian Widhityarini dkk. (2013), pematangan dormansi pada benih tanjung (*Mimusops elengi*) menggunakan perlakuan tanpa skarifikasi dengan larutan kalium nitrat (KNO_3) konsentrasi sebesar 0,4% dan 0,5% memberikan kombinasi terbaik untuk rerata gaya berkecambah dan vigor benih. Besarnya nilai gaya berkecambah untuk kombinasi perlakuan tanpa skarifikasi dengan larutan KNO_3 0,4% yaitu sebesar 29% dan larutan KNO_3 0,5% yaitu sebesar 28,5%. Sedangkan untuk parameter indeks vigor benih, besarnya nilai keserempakan tumbuh untuk kombinasi perlakuan tanpa skarifikasi dengan larutan KNO_3 0,4% yaitu sebesar 12,01 dan larutan KNO_3 0,5% yaitu sebesar 11,81. Dengan demikian, larutan KNO_3 diyakini mampu memberikan respon yang baik dalam pemecahan dormansi terhadap perkecambahan benih.