

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman balsa

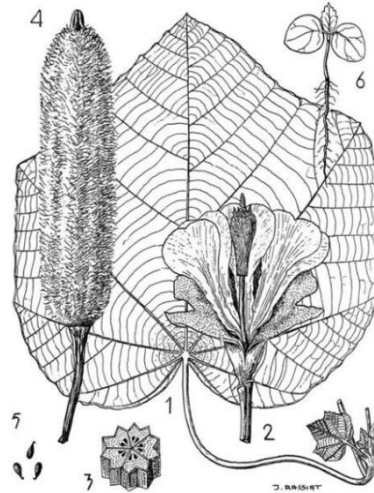
Balsa berasal dari Amerika Latin, ditanam sebagai tanaman introduksi di Indonesia. Klasifikasi taksonomi spesies ini yaitu sebagai berikut (Martawijaya 1995):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Malvales
Famili	: Bombacaceae
Genus	: <i>Ochroma</i>
Spesies	: <i>Ochroma bicolor</i> Rowlee.

Secara morfologi, balsa pada umumnya memiliki jenis daun yang lebar, berkelenjar dan terlihat rindang. Daun yang masih muda berbentuk tiga lobus hingga seperti hati yang sangat besar dalam kondisi pertumbuhan yang optimal, tangkai daunnya memiliki panjang sekitar 100 cm. Daun dan tangkai menjadi semakin kecil seiring bertambahnya usia (Phill dkk, 2002). Balsa merupakan jenis tanaman tropis yang berasal dari amerika. Tinggi pohon balsa mencapai 20 m dengan diameter 50 hingga 75 cm dalam jangka waktu 5 sampai 7 tahun (Borrega dan Gibson, 2015)

Tanaman balsa merupakan tanaman berumah satu dan kulitnya berwarna coklat keabu-abuan, tekstur batangnya sangat halus dan tidak mengelupas. Kulit bagian dalam berwarna putih kecokelatan pada pohon yang masih muda. Bunga pohon balsa berada di ujung cabang, hanya terdiri dari bunga tunggal, dua atau tiga bunga saja, berbentuk seperti tabung, lonceng atau terompet dengan mahkota berwarna kecoklatan, hingga putih panjangnya sekitar 15 cm dan lebar 10 cm.

Kepala sari menyatu dengan spadix atau organ seperti tabung yang melilit stilus. Keduanya sedikit menonjol di atas mahkota (Phill dkk, 2002).



Gambar 1. Botani pada tanaman balsa

(Sumber: Anonim)

Keterangan: : 1 daun, permukaan bawah; 2. bunga yang terbuka; 3. penampang buah yang belum matang; 4. buah matang; 5. benih; 6. Bibit.

Pada gambar nampak buah balsa berbentuk kapsul atau polong yang memiliki sepuluh sudut dengan panjang 30 cm dengan biji bulat telur yang sangat kecil biasanya tertanam di antara gumpalan serabut seperti rambut halus atau kapuk yang berada di sana. Gumpalan tersebut dikenal sebagai kapuk (Phill dkk, 2002).

2.1.2 Syarat tumbuh balsa

Tanaman balsa tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi pada ketinggian 0 sampai 1000 meter di atas permukaan laut. Curah hujan rata-rata yaitu 1500 sampai 3000 mm pertahun. Kisaran suhu yang diinginkan 22°C sampai 29°C (Alrasyid, 1996). Pohon balsa dapat tumbuh pada tanah yang subur, berdrainase baik dengan bantuan pupuk dan unsur hara yang mencukupi, balsa dapat tumbuh pada pH yang netral (Wilarso dkk, 2020).

2.1.3 Pematihan dormansi dan perkecambahan

Benih dapat dikecambahkan ketika sudah melewati masa dorman. Benih dikatakan dorman jika benih tersebut hidup, tetapi tidak berkecambah walaupun diletakkan pada kondisi yang dianggap telah memenuhi persyaratan, bagi suatu perkecambahan (Sutopo, 2002). Dormansi pada suatu benih dapat terjadi selama beberapa hari, satu musim, hingga beberapa tahun lamanya tergantung tanaman dan varietasnya (Sutopo, 2012).

Dormansi fisik terjadi karena pembatasan struktural pada perkecambahan, seperti kulit biji yang keras dan kedap sehingga bertindak sebagai penghalang mekanisme terhadap imbibisi pada beberapa jenis tanaman. Sedangkan dormansi fisiologis disebabkan oleh faktor-faktor dalam benih, seperti zat pengatur tumbuhnya, baik penghambat ataupun perangsang metabolisme pada benih (Sutopo, 2012). Salah satu cara mempersingkat masa dormansi suatu benih yaitu dengan pematihan dormansi, agar memudahkan masuknya air dan udara dalam embrio dengan merusak impermeabilitas kulit biji (Putu, Samudin, dan Adrianton, 2015).

Benih Balsa (*Ochroma bicolor* Rowlee.) termasuk benih yang mengalami dormansi eksogeneus, yaitu tidak berhubungan dengan faktor bawaan, tetapi berasal dari faktor luar yang terdiri dari air, gas dan penghambat mekanis lainnya. Mengatasi permasalahan tersebut bisa dilakukan dengan perendaman biji dalam air panas hingga dingin atau secara kimiawi gunanya untuk melunakkan biji. Dalam pengaplikasiannya antara konsentrasi bahan kimia yang digunakan haruslah sesuai dan akurat, karena jika tidak akan memperlambat perkecambahan bahkan mampu untuk mematikan embrio yang berada di dalamnya (Srilaba, Purba dan Arsana, 2018).

2.1.4 Suhu air panas untuk pematihan dormansi.

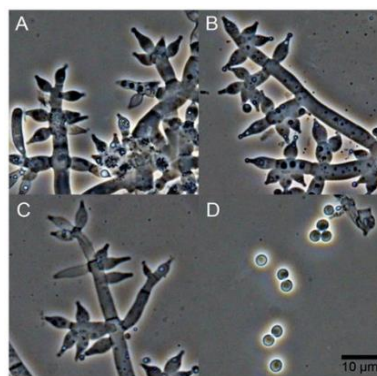
Penyerapan air merupakan proses pertama yang terjadi selama masa perkecambahan benih, diikuti oleh pelunakan kulit benih dan perkembangan benih. Perlakuan pematihan perkecambahan dengan suhu air panas biasanya menggunakan suhu awal tertentu yang tidak terlalu tinggi karena dikhawatirkan

akan merusak embrio benih, karena embrio sangat peka dan mudah rusak akibat perlakuan yang terlalu berlebih. Oleh karena itu, hal ini menjadi kehati-hatian dalam memberikan perlakuan (Melasari, Suharsi, dan Qadir, 2018). Perlakuan perendaman di dalam air bertujuan supaya benih mudah menyerap air, caranya dengan memasukkan benih ke dalam air dengan derajat suhu tertentu lalu biarkan hingga air menjadi dingin (Zuhry, 2014).

2.1.5 *Trichoderma harzianum*

Trichoderma harzianum tidak hanya berfungsi sebagai pengurai, tetapi juga berfungsi sebagai agen biologis dan pemacu pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* pada umumnya banyak ditemukan di semua jenis tanah dan dapat memberikan pengaruh positif pada akar tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman (Herlina dan Pramesti, 2004). Klasifikasi *United States Department of Agriculture* 2008:

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Class	: Sordariomycetes
Order	: Hypocreales
Family	: Hypocreaceae
Genus	: <i>Trichoderma</i>
Spesies	: <i>Trichoderma harzianum</i>



Gambar 2. *Trichoderma harzianum*
 (Sumber: Seokyoon, dkk 2018)
 Keterangan: : A sampai C konidiofor; D. Konidia

Strain *Trichoderma* yang dimanfaatkan dalam budidaya tumbuhan yaitu *Trichoderma piluliferum*, *T. polysporum*, *T. hamatum*, *T. koningii Oudemans*, *T. aureoviride*, *T. harzianum*, *T. longibrachyatum*, *T. pseudokoningii* dan *T. viridae*.

Trichoderma harzianum mempunyai ciri morfologi koloni berwarna hijau muda sampai hijau tua, hifa bersekat, berukuran {1,5 sampai 12 μm }, dan hifa membentuk sudut siku pada cabang utama. Konidium berbentuk bulat, agak terlihat bulat seperti bulat telur, serta berukuran {2,8 sampai 3,2 μm } x {2,5 sampai 2,8 μm } dan berdinding halus. Jamur dapat bersifat saprofit dan parasit pada jamur lain dan perkembangbiakannya secara aseksual dengan menghasilkan konidium yang berkecambah membentuk individu baru (Sudantha, 1997).

Selain itu, penggunaan *Trichoderma* menjadi salah satu alternatif yang layak, karena interaksi antara tanaman dan mikroorganisme saling menguntungkan dalam membantu menjaga lingkungan dan meminimalkan penggunaan bahan kimia, pencemaran tanah dan air, selain itu digunakan untuk mematahkan dormansi dan memaksimalkan kualitas hasil tanaman (Azevedo dkk, 2017).

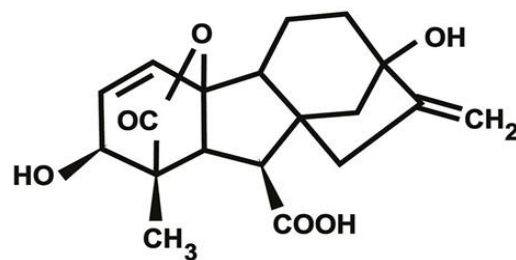
Beberapa spesies *Trichoderma* telah terbukti menghasilkan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti hormon asam indol asetat (IAA), dimana spesies *Trichoderma* akan berkoloni dan tumbuh berasosiasi dengan akar tanaman (Harman dkk, 2004). Hormon tersebut dapat merangsang pertumbuhan tanaman dengan mempercepat pertumbuhan akar, seperti pemanjangan akar primer, penyebaran akar lateral dan adventif, proses ini dapat menguntungkan bagi kecambah dengan meningkatkan kemampuannya untuk bersimbiosis dengan tanah, menyerap air dan nutrisi dari lingkungan sehingga tanaman dapat bertahan hidup (Tarabily dkk, 2003 dalam Chatri, Handayani, dan Septiani, 2018).

Trichoderma menghasilkan enzim selulolitik, yang dapat mendegradasi selulosa yang terletak pada dinding sel tanaman. Dinding sel tersusun atas mikrofibril selulosa yang terdiri dari polisakarida. Biji yang diberi perlakuan trichoderma dapat memutuskan ikatan mikrofibril selulosa yang menyebabkan dinding sel menjadi permeabel, lalu air dan oksigen dapat masuk ke dalam sel benih untuk respirasi embrio (Lestari, Linda dan Mukarlina, 2016).

Menurut Pramono (2009), dormansi fisik dapat dipatahkan dengan mikroorganisme, adanya kegiatan dari bakteri dan cendawan tersebut mampu membantu memperpendek masa dormansi benih.

2.1.6 Hormon giberelin

Penggunaan perlakuan awal mekanis dan kimiawi untuk mengatasi kulit benih yang keras dan sulit berkecambah telah banyak dilakukan demi mematahkan masa dormansinya. Alternatif yang dapat digunakan adalah zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh yaitu bahan sintetis atau hormon tanaman yang mempengaruhi proses fisiologis. Saat ini, ZPT banyak digunakan di bidang pertanian untuk berbagai keperluan salah satunya yaitu asam giberelin (GA3) (Elfianis, Hartina, dan Permanasari, 2019).



Gambar 3. Struktur dari asam giberelin
(Sumber: Feizbakhsh dan Pazoki 2016)

Penggunaan GA3 dapat mempercepat perkecambahan biji, perkembangan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, dan sebagai mobilitas karbohidrat selama perkecambahan (Yasmin, Wardiyati, dan Koesriharti, 2014). Giberelin mempunyai peran dalam mendorong sekresi enzim hidrolitik ke endosperma, lalu enzim tersebut dapat mencerna cadangan makanan dan dinding sel tanaman, dengan adanya enzim ini terjadilah pencernaan makanan pada daerah cadangan makanan, sehingga embrio benih akan cepat tumbuh (Astari, Rosmayanti, dan Bayu, 2014).

2.2 Kerangka pemikiran

Indonesia sebagai negara agraris dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, serta iklim yang mumpuni untuk pertumbuhan berbagai jenis tanaman menjadi faktor unggulan yang dapat terus dipertahankan. Keberadaan tanaman

balsa jika ditinjau dari syarat tumbuhnya, dapat tumbuh dalam iklim tropis seperti di negara Indonesia.

Budidaya tanaman balsa di Indonesia masih terbelakang, sedangkan di pasar internasional permintaan akan hasil produksi tanaman balsa melonjak pesat. Terkait hal tersebut, untuk memudahkan pengembangan tanaman balsa di Indonesia maka aspek budidaya tanaman balsa perlu ditingkatkan salah satunya dengan memperbanyak bahan tanam. Benih balsa memiliki masa dormansi, agar bisa menghasilkan kualitas yang bernilai tinggi, maka hal tersebut menjadi aspek yang patut untuk di perhatikan.

Solusi yang dapat dilakukan untuk pematangan dormansi benih balsa dengan cara skarifikasi fisik, misalnya dengan menggunakan perlakuan awal yaitu perendaman benih dalam air panas atau bahan-bahan yang lainnya, seperti asam giberelin (GA3) dan agens hayati *Trichoderma harzianum*.

Perkecambahan pada kulit benih yang tidak menyerap air atau tidak permeabel dapat dirangsang dengan skarifikasi sehingga menjadi permeabel terhadap senyawa maupun air. Tarim, Trisnarningsih dan Soeparman (2019) melaporkan bahwa kecepatan berkecambah dapat ditingkatkan dengan merendam benih di dalam air terlebih dahulu. Perendaman dengan air panas dapat mempercepat proses imbibisi karena suhu memegang peranan penting yang dapat memberikan tekanan bagi air untuk masuk ke dalam benih. Pada penelitian Marthen, Kaya, dan Rehatta, (2018) mengungkapkan perendaman menggunakan suhu air panas 60°C mampu memecahkan dormansi benih pohon sengon. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Tarim, Trisnarningsih dan Soeparma (2019) menunjukkan hal serupa yaitu perendaman benih lamtoro disuhu air 80°C menghasilkan daya kecambah sebesar 31,89%.

Selain menggunakan air panas, zat pengatur tumbuh seperti giberelin dapat memecahkan dormansi pada tunas dan benih. Perendaman benih diharapkan mampu meningkatkan ZPT yang diserap benih, sehingga mempercepat dan meningkatkan laju perkecambahan yang mengakibatkan pertumbuhan meningkat. Giberelin berfungsi memecah pati dan gula, yang selanjutnya digunakan untuk memicu pertunasan. Giberelin bekerja dengan mempengaruhi proses transkripsi

sehingga dapat menarik beberapa enzim penting. Benih memerlukan enzim perkecambahan dalam proses biokimia yang terjadi di dalam benih. Enzim α -amilase adalah salah satu enzim yang berperan dalam perkecambahan benih dan disediakan oleh giberelin (Angraini, dkk 2013).

Penelitian Ratnasari (2021) pada konsentrasi GA3 75 ppm selama 24 jam dapat meningkatkan persentase perkecambahan biji Kluwek sebesar 60%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Zanzibar (2017) mendapatkan bahwa pemberian 50 ppm GA3 selama 12 jam meningkatkan rata-rata daya berkecambah benih balsa hingga 78%. Asam giberelin mempengaruhi perkecambahan benih dengan meningkatkan rata-rata waktu perkecambahan bila diterapkan pada konsentrasi rendah, kurang dari atau sama dengan 500 ppm. Sedangkan jika diterapkan pada konsentrasi tinggi maka pemberian giberelin akan menghambat perkecambahan (Zanzibar, 2017).

Jamur *Trichoderma harzianum* digunakan untuk memecah dormansi biji karena dapat mengikis dan meratakan kulit yang keras (Delgado dkk, 2010). Menurut Harman dkk, (2004) beberapa *Trichoderma* digunakan sebagai agen untuk meningkatkan perkecambahan benih dan efisiensi penggunaan nutrisi, mematahkan dormansi benih, serta sumber transgen dan herbisida hayati. Selain itu, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan metabolit sekunder.

Trichoderma mampu menghasilkan enzim selulase. Enzim tersebut mampu mendegradasi selulosa yang terletak pada dinding sel tumbuhan. Dinding sel tanaman tersusun dari selulosa, sekitar 50% selulosa dari berat kering tanaman terkandung pada dinding sel. Dinding sel tidak hanya untuk perlindungan benih tetapi juga untuk meningkatkan vigor. Benih yang mempunyai viabilitas tinggi berpengaruh baik terhadap daya simpan dan daya berkecambah, jika disertai aplikasi teknologi budidaya tanaman secara utuh maka potensi hasil akan dicapai (Lahati, Mahmud, Umanailo, 2021). Faktor lain karena di bantu oleh adanya hormon IAA yang terkandung pada jamur *Trichoderma*. Hormon IAA mampu mematahkan dormansi biji dan akan merangsang proses perkecambahan biji,

hormon tersebut dapat digunakan sebagai pemacu benih untuk berkecambah (Sopiana, Tahir, dan Albertus 2018)

Menurut Abri dkk., 2015 *Trichoderma* memberikan pengaruh positif terhadap tumbuh akar tanaman, serta hasil tanaman. Hal ini didukung oleh Penelitian Dalame, Sumayku, dan Polii (2019) membuktikan *Trichoderma* telah memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan benih dan indeks vigor benih sirsak dengan perendaman selama 12 jam efektif untuk melunakkan biji. Selain itu, dalam penelitian Winara, Sumadi dan Nuraini (2018) daya kecambah benih yang dihasilkan oleh perendaman *Trichoderma* pada tanaman kedelai mencapai 81,3% dengan dosis 1g/L.

2.3 Hipotesis

1. Jenis perendaman berpengaruh terhadap perkecambahan benih balsa (*Ochroma bicolor* Rowlee).
2. Terdapat jenis perendaman yang berpengaruh paling baik terhadap perkecambahan benih balsa (*Ochroma bicolor* Rowlee).