

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman salak (*Salacca edulis*)

Menurut Wijayanti (2019) salak dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Liliopsida
Ordo	:	Arecales
Famili	:	Arecaceae
Genus	:	Salacca
Spesies	:	<i>Salacca edulis</i> Reinw

Salak termasuk dalam ordo Aricales dengan nama ilmiah *Salacca edulis* dan satu rumpun dengan tanaman kelapa. Batang tanaman salak berduri dan tidak terlihat karena tertutupi oleh pelepah daun yang tersusun rapat menutupi batang. Bunga buah salak tumbuh di bagian batangnya dengan jumlah yang banyak (Haryoto dan Priyatno, 2018). Tanaman salak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman salak
(sumber : wikipedia.org, 2023)

a. Daun

Daun tanaman salak umumnya pecah-pecah, tumbuh pada pelepah daun, anak-anak daun berbentuk menyirip. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua dan bagian bawah hijau abu-abu atau putih seperti berlapis lilin. Panjang pelepah daun berkisar antara 3,5 meter sampai 6 meter. pelepah daun bagian bawah

(pangkal pelepah daun) ditumbuhi duri-duri panjang dan runcing meski ada juga yang tidak berduri (Cahyono, 2016).

b. Bunga

Salak termasuk golongan tanaman berumah dua (*dioseus*), yaitu pada satu tanaman hanya memiliki satu jenis bunga saja, jantan atau betina (Haryoto dan Priyatno, 2018). Pembungaannya berbentuk tongkol majemuk yang muncul dari ketiak daun, bertangkai. Mula-mula bakal bunga terbungkus seludang, kemudian penyerbukan terjadi secara entomofili dan antrofil. Pembungaan jantan memiliki panjang 25 sampai 50 cm, bertangkai, seludang berwarna cokelat merah. Perbungaan betina memiliki panjang 20-30 cm, bertangkai panjang, dan seludangnya lebih pendek dan lebih lebar (Purnomo, 2010). Bentuk bunga jantan dan bunga betina dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Bunga jantan tanaman salak
(sumber : Fitria, 2018)



Gambar 3. Bunga betina tanaman salak
(sumber : dokumen pribadi, 2023)

c. Buah

Menurut Cahyono (2016), umumnya buah salak berbentuk bulat atau bulat telur terbaik dengan salah satu ujung meruncing. Buah bertangkai rapat dalam tandan buah. Kulit buah tersusun dari sisik-sisik dengan susunan seperti genteng. Kulit berwarna coklat kekuningan sampai coklat kehitaman dengan bagian ujung buah lebih mengkilap. Daging buah tidak berserat, ada yang masir, ada yang berwarna putih kekuningan, putih atau kuning kecokelatan. Rasa daging buah berbeda-beda tergantung varietas, dan memiliki tekstur daging yang bersifat agak keras dan renyah. Daging buah memiliki sedikit air. Gambar buah salak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Buah salak
(sumber : wikipedia.org, 2023)

d. Biji

Biji salak berbentuk menyerupai bulatan telur puyuh, dengan satu sisi bulat dan sisi lainnya bersudut. Jumlah biji salak tergantung jumlah tiap daging buahnya, namun lazimnya setiap buah salak terdapat dua sampai tiga bulir daging salak (Hermawan, 2018).

e. Akar

Tanaman salak berakar serabut, tumbuhnya tidak begitu jauh menembus ke dalam tanah. Pada saat perkecambahan, akar yang pertama kali tumbuh/keluar berada diposisi di tengah lembaga (akar primer) yang sangat peka terhadap kekeringan. Akar primer selanjutnya tidak dapat berkembang dengan sempurna akan tetap fungsi perakaran selanjutnya diambil alih oleh akar yang tumbuh di

sekitar titik tumbuh calon batang/daun (akar adventif). Ukuran akar adventif lebih besar dan kuat, tumbuh lurus ke dalam tanah. Seluruh permukaan akar adventif tersebut kemudian tumbuh lagi akar-akar cabang, dan pada akar cabang itu akan tumbuh akar rambut (Ashari, 2013).

f. Batang

Batang salak hampir tidak kelihatan karena tertutup oleh pelepah daun yang tersusun rapat. Pelepah dan tangkai daunnya berduri panjang, lemah dan mudah rebah. Pada batang salak dapat tumbuh tunas yang berakar sendiri, yang bila dibiarkan tumbuh di batang, tunas-tunas tersebut dapat tumbuh menjadi rumpun tanaman salak yang besar (Santoso, 1990).

2.1.2 Dormansi benih

Dormansi benih menunjukkan suatu keadaan dimana benih-benih sehat (*viable*) gagal berkecambah meskipun berada pada kondisi yang cocok untuk perkecambahan (Sudrajat, 2010). Menurut Setiawan dkk., (2021) benih yang mengalami dormansi ditandai dengan:

1. Rendahnya/tidak adanya proses imbibisi air yang disebabkan oleh keadaan struktur benih (kulit benih) yang keras sehingga menghalangi masuknya air kedalam benih.
2. Proses respirasi tertekan/terhambat karena adanya membran atau pericarp dalam kulit benih yang terlalu keras, sehingga pertukaran udara dalam benih menjadi terhambat dan menyebabkan rendahnya proses metabolisme dan mobilisasi cadangan dalam benih.
3. Resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio, karena kulit biji yang cukup kuat sehingga menghalangi pertumbuhan embrio. Pada tanaman pangan dormansi sering dijumpai pada benih padi, sedangkan pada tanaman sayuran dan buah, dormansi sering dijumpai pada benih pare dan semangka non biji. Kondisi dormansi mungkin dibawa sejak biji masih berada pada tanaman induknya atau bisa pula terjadi sejak biji tersebut terlepas dari tanaman induknya. Dormansi pada biji bisa terjadi dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji dan keadaan fisiologis dari embrio atau bahkan kombinasi dari kedua keadaan tersebut.

Menurut Ilyas (2012) mekanisme utama dormansi benih:

1. Dormansi yang disebabkan penutup embrio (pericarp, testa, perisperma, dan endosperma):
 - 1) Pertukaran gas terhambat.
 - 2) Penyerapan air terhambat.
 - 3) Penghambatan mekanis.
 - 4) Inhibitor (*water-soluble*) di dalam penutup embrio, dan
 - 5) Kegagalan dalam memobilisasi cadangan makanan dari endosperma/perisperma.
2. Dormansi embrio:
 - 1) Embrio belum berkembang dan berdiferensiasi.
 - 2) Pemblokiran sintesis asam nukleat dan protein.
 - 3) Kegagalan dalam memobilisasi cadangan makanan dari embrio.
 - 4) Defisiensi zat pengatur tumbuh, dan
 - 5) Adanya inhibitor.

Perlu adanya cara untuk mengatasi permasalahan dormansi. Metode pematangan dormansi dapat dilakukan dengan beberapa cara baik itu secara fisis, mekanis maupun kimia (Faustina dkk., 2011). H_2SO_4 sudah banyak yang membuktikan efektif digunakan untuk mematahkan dormansi secara kimiawi. Menurut Suyatmi dkk. (2009), H_2SO_4 berpengaruh terhadap persentase perkecambahan benih jati. Perlakuan H_2SO_4 konsentrasi 70% pada perendaman 30 dan 40 menit menunjukkan persentase perkecambahan yang paling tinggi yaitu sekitar 55% dan 49%.

2.1.3 Viabilitas

Benih merupakan bagian dari suatu tanaman yang digunakan untuk reproduksi, baik itu bagian generatifnya (*true seed*) maupun bagian vegetatifnya. Bagian vegetatifnya dapat berupa organ yang serupa dengan *true seed* tetapi hasil dari apomikis contohnya rumput-rumputan atau berupa akar (ubi kayu), tuber (kentang), batang (ubi kayu, tebu), cabang (berbagai tanaman buah-buahan, ubi), daun (tanaman hias), umbi (bawang), serta *rhizome* (stroberi). Salah satu karakteristik mutu benih adalah mutu fisiologi. Mutu fisiologi merujuk pada

kemampuan benih berkecambah. Mutu fisiologis benih mencakup viabilitas, karakteristik yang berhubungan dengan dormansi dan vigor (Ilyas, 2012).

Menurut Ridha, Syahril, dan Juanda (2017) viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme dengan gejala pertumbuhan, selain itu daya kecambah juga merupakan tolak ukur parameter viabilitas potensial benih. Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih merupakan indeks dari viabilitas benih. Benih bermutu tinggi dapat dicirikan dari viabilitas dan vigoritas yang tinggi. Daya kecambah benih memberikan informasi kepada pemakai benih tentang viabilitas dan vigor benih, yaitu benih dapat tumbuh normal menjadi tanaman yang berproduksi normal dalam kondisi lapang yang mendukung. Parameter yang digunakan dapat berupa presentase kecambah normal berdasarkan penilaian terhadap struktur tumbuh embrio yang diamati secara langsung. Untuk mengetahui daya kecambah atau viabilitas maka diperlukan suatu pengujian. Pengujian tersebut dinamakan dengan uji viabilitas (Sari dan Fadhil., 2013).

Menurut Widajati dkk. (2013), faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas benih saat benih diproduksi yaitu:

1. Mutu sumber benihnya.
2. Ketersediaan air.
3. Ketersediaan hara, (Nitrogen, Phosphor dan Kalium) NPK diperlukan dalam jumlah besar untuk membentuk karbohidrat, protein, lipid dan asam nukleat penyusun sel-sel benih yang baru dibentuk.
4. Lahan produksi benih bersih dari tanaman pengganggu serta organisme lain yang termasuk organisme mikro atau makro, fungi, bakteri, virus, serangga dan nematoda dapat menginfestasi atau menginfeksi ke dalam jaringan benih sebagai organisme terbawa benih.
5. Suhu yang optimum, dan
6. Cahaya yang cukup.

2.1.4 Perendaman benih

Perendaman benih merupakan salah satu metode invigorasi untuk mempercepat tumbuhnya kecambah dan menghasilkan bibit yang vigor. Metode invigorasi melalui *seed priming* dapat meningkatkan kecepatan dan daya kecambah serta kecepatan pertumbuhan tunas. Perlakuan benih dengan metode perendaman dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kecepatan perkecambahan melalui proses imbibisi (Santoso, Sulistyani, dan Sudarsianto, 2014). Proses perkecambahan ini dapat terjadi jika kulit biji permeabel terhadap air dan tersedia cukup air dengan tekanan osmosis tertentu. Akibat terjadinya proses imbibisi, maka kulit biji akan menjadi lunak dan retak-retak. Bersamaan dengan proses imbibisi akan terjadi peningkatan laju respirasi yang akan mengaktifkan enzim-enzim yang terdapat di dalamnya. Dalam aktivitas metabolisme, giberelin yang dihasilkan oleh embrio ditranslokasikan ke lapisan aleuron sehingga menghasilkan enzim -amilase. Selanjutnya enzim tersebut masuk ke dalam cadangan makanan dan mengkatalis proses perubahan cadangan makanan yang berupa pati menjadi gula sehingga dapat menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan (Pancaningtyas dkk., 2014).

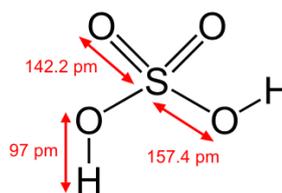
Proses perombakan cadangan makanan (katabolisme) yang akan menghasilkan energi dan unsur hara akan diikuti oleh pembentukan senyawa protein. Untuk pembentukan sel-sel baru pada embrio akan diikuti proses diferensiasi sel-sel sehingga terbentuk plumula yang merupakan bakal batang dan daun serta radikula yang merupakan bakal akar. Kedua bagian ini akan bertambah besar sehingga akhirnya benih akan berkecambah (Sugiarto dkk., 2018).

Menurut Sahroni dkk (2018) proses perkecambahan sangat bergantung pada kondisi internal biji yaitu endosperm biji tersebut. Metabolit yang dihasilkan seperti karbohidrat, lemak dan protein yang terkandung di dalam endosperm berfungsi sebagai cadangan makanan untuk pertumbuhan embrio. Selain itu perkecambahan juga dipengaruhi oleh kemampuan imbibisi biji serta ketersediaan air di lingkungan. Salah satu cara untuk mempercepat proses perkecambahan adalah dengan melakukan perendaman terhadap biji sebelum biji dikecambahkan. Kidd dan West dalam Panggabean (2012) meneliti pengaruh perendaman terhadap

perkecambahan. Dari hasil penelitiannya disimpulkan benih yang telah direndam dalam air berpengaruh terhadap laju perkecambahan benih. Benih akan berkecambah lebih cepat jika dibandingkan dengan benih yang tidak direndam.

2.1.5 H₂SO₄ (Asam sulfat)

Asam sulfat mempunyai rumus kimia H₂SO₄, yang merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. H₂SO₄ dalam laboratorium berguna sebagai *reagent* atau pereaksi yang umumnya digunakan di dalam suatu reaksi lainnya (Saila dkk., 2016). H₂SO₄ memiliki sifat cair, bening, dan tidak berbau. H₂SO₄ memiliki rumus struktur seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Rumus struktur H₂SO₄
(sumber : wikipedia.org, 2023)

Menurut Suyatmi dkk. (2009), asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit keras H₂SO₄ merupakan asam kuat yang dapat melunakkan kulit biji sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah. Menurut Arum (2007), H₂SO₄ merupakan zat kimia yang dapat meningkatkan presentasi perkecambahan akibat kulit biji yang keras. H₂SO₄ dapat mempengaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Apabila temperatur pada saat pengenceran H₂SO₄ tinggi, maka akan meningkatkan imbibisi H₂SO₄ ke dalam benih (Mali'ah (2014).

Hasil-hasil penelitian perlakuan pendahuluan diantaranya menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani, Haryati, dan Ginting (2015) menunjukkan bahwa, hasil terbaik dalam perendaman larutan kimia adalah H₂SO₄ dengan konsentrasi 70% dapat meningkatkan kecambah normal, menurunkan persentase kecambah yang tidak tumbuh serta meningkatkan indeks vigor pada delima. Hal ini sesuai dengan literatur Ali dkk., (2011) yang menyatakan bahwa, mekanisme

perkecambahan biji yang dipengaruhi oleh H_2SO_4 adalah karena kemampuan H_2SO_4 untuk memecah kulit biji yang mengarah ke penyerapan air dan imbibisi benih sehingga dapat meningkatkan viabilitas benih.

2.2 Kerangka berpikir

Kulit benih salak yang keras merupakan salah satu penyebab masa dormansi yang lama. Laju perkecambahan dapat ditingkatkan dengan perlakuan pematangan dormansi melalui skarifikasi secara kimiawi yaitu perendaman dalam zat kimia seperti H_2SO_4 .

Asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit keras, H_2SO_4 sebagai asam kuat dapat melunakkan kulit biji sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah dan proses perkecambahan menjadi lebih cepat (Tanjung, Ratna dan Mariati, 2017).

Menurut Suyatmi dkk. (2009), proses pelunakan kulit benih melalui mekanisme sebagai berikut : dinding sel tersusun atas mikrofibril 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 menambahkan Ca^{2+} (Suyatmi dkk., 2009). Perlakuan H_2SO_4 dalam hal ini adalah merubah posisi ion Ca^{2+} dari subtansi pektin, dikarenakan H_2SO_4 melepaskan hidrogen pada mikrofibril selulosa. Pengikatan komponen matrik satu dengan komponen matrik yang lain 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 H_2SO_4 sehingga terjadi perubahan komponen dinding sel kemudian dinding sel melonggar, turgor menjadi berkurang dan kulit benih menjadi lunak.

Setelah terjadi penyerapan air, enzim diaktifkan dan masuk ke dalam endosperm dan mendegradasi zat cadangan makanan. Enzim amilase merombak pati menjadi glukosa, enzim lipase merombak lemak menjadi asam lemak dan gliserol, sedangkan enzim protease merombak protein menjadi asam amino. Senyawa-senyawa sederhana ini akan ditrasport ke embrio untuk pertumbuhan. Selain itu dari aktivitas kerja enzim protease akan dihasilkan asam amino yang berguna untuk pembentukan protein baru misalnya α amilase. Apabila enzim α

amilase semakin meningkat maka proses hidrolisis amilum menjadi gula sederhana dapat berlangsung lebih cepat. Pembentukan α amilase juga dipengaruhi oleh giberelin yang ada dalam embrio. Pada awal perkecambahan asam giberelin diaktifkan untuk membentuk α amilase.

Penelitian Marito (2008), menjelaskan bahwa perlakuan pematangan dormansi benih aren dengan perendaman H_2SO_4 pekat 15% dapat memberikan hasil yang terbaik terhadap perkecambahan benih aren jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian Irawan (2021), menyatakan bahwa perlakuan perendaman H_2SO_4 dengan konsentrasi 25% selama 60 menit mampu meningkatkan persentase perkecambahan aren hingga 82,6%.

Berdasarkan penelitian Latue dkk. (2019) menunjukkan bahwa, perlakuan H_2SO_4 dapat mematahkan dormansi benih pala (*Myristica fragrans*) dari 60 hari menjadi 14 hari serta dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih pala dengan perlakuan terbaik 20% yang direndam selama 30 menit berdasarkan uji viabilitas dan vigor benih pala dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini karena larutan H_2SO_4 dapat menguraikan komponen dinding sel pada biji, sehingga dinding sel lebih permeable dan proses imbibisi pada biji berlangsung dengan baik.

Saila dkk. (2016), menyebutkan bahwa perendaman benih saga menggunakan H_2SO_4 10% memberikan pengaruh terhadap perkecambahan saga (*Adenanthera pavonina* L.) dengan perendaman selama 30 menit merupakan perlakuan yang terbaik menghasilkan daya kecambah mencapai (48,66%), persentase benih berkecambah (32,66%) dan pertambahan tinggi semai (4,36 cm).

Nengsih (2017), menyatakan bahwa penggunaan H_2SO_4 dengan konsentrasi sebesar 20% berhasil mematahkan dormansi benih kopi liberika. Yuniarti (1997), tentang perlakuan benih merbabu (*Intsia bijuga*) dengan perendaman H_2SO_4 konsentrasi 20% dapat meningkatkan kecepatan tumbuh hingga 82,6%.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

1. Konsentrasi H_2SO_4 berpengaruh terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan awal salak (*Salacca edulis*).

2. Diketahui konsentrasi H_2SO_4 yang berpengaruh paling baik terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan awal salak (*Salacca edulis*).