

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman lengkung

Lengkeng merupakan tanaman asal dari Asia Tenggara. Beberapa tahun yang lalu, buah ini lebih dikenal sebagai buah yang berkhasiat untuk pengobatan dari pada sebagai buah meja. Dari Cina Selatan kemudian menyebar ke wilayah Malaysia, India, Indonesia dan wilayah yang meliputi Thailand, Taiwan, Laos, Vietnam dan Cambodia. Di Indonesia tanaman ini tumbuh subur dan banyak diproduksi di wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur (Mariana dan Sugiyanto, 2013).

Klasifikasi tanaman lengkung (*Dimocarpus longan* Lour.) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Sapindaceae
Genus	: Dimocarpus
Spesies	: <i>Dimocarpus longan</i> Lour. (CABI Centre for Agriculture and Bioscience Internasional, 2021)

Tanaman lengkung secara morfologi terdiri dari beberapa bagian penting seperti daun, bunga atau buah, pohon dan biji.

a. Pohon

Tanaman lengkung memiliki tinggi pohon mencapai 4 m. diameter batangnya hingga sekitar 1 m. Lengkeng merupakan tanaman keras yang mempunyai batang dan kayu yang kuat, sistem perakaran yang sangat luas dan mempunyai akar tunggang yang sangat dalam (terutama tanaman lengkung yang berasal dari biji) sehingga sangat tahan terhadap kekeringan dan tidak mudah roboh (Sujono, 2019).

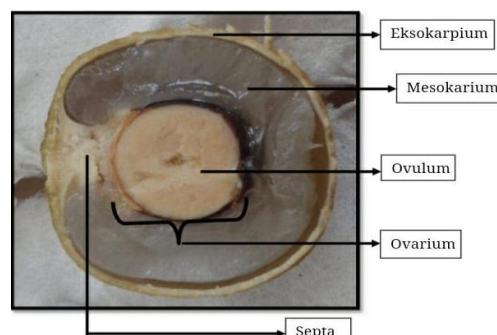
b. Daun

Daun lengkung termasuk daun majemuk tiap tangkainya memiliki 3 sampai 6 pasang helai daun. Tangkai daun memiliki kisaran lebar 1 sampai 20 cm, tangkai anak daun 0,5 sampai 3,5 cm. Anak daun bulat memanjang, yaitu 1 sampai 5 kali, lebarnya bervariasi 3 sampai 45 x 1,5 sampai 20 cm, mengertas sampai menjangat, dengan bulu-bulu kempa terutama dibagian bawah di dekat pertulangan daun. Kuncup daunnya berwarna kuning kehijauan, tetapi adapula yang berwarna merah (Sujono, 2019).

c. Buah/biji

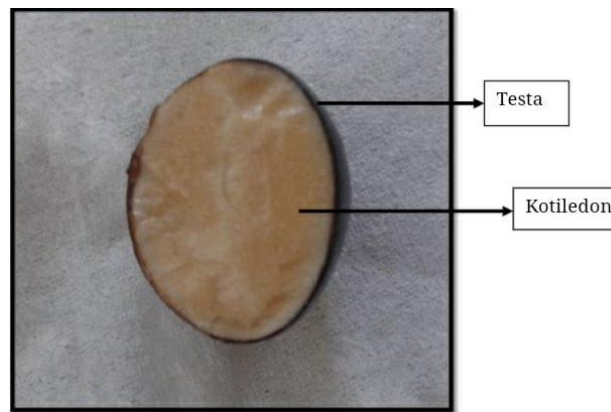
Buah lengkung berbentuk bulat dengan warna coklat kekuningan, bisa dikatakan hampir gundul, bisa licin, berbutir-butir juga berbintil kasar atau beronak, tergantung pada jenisnya. Daging buah lengkung atau *arilus*-nya terbilang tipis berwarna putih dan agak bening. Pembungkus biji berwarna coklat kehitaman, mengkilat. Terkadang berbau agak keras. Bijinya berbentuk bulat, yang terdiri dari dua keping dan dilapisi kulit biji yang berwarna hitam. Daging bijinya berwarna putih, mengandung karbohidrat juga sedikit minyak, dan saponin (Tim Mitra Agro Sejati, 2017).

Pada Gambar 1 terdapat anatomi buah lengkung yang terdiri dari eksokarpium, mesokarpium, ovarium, ovulum dan septa. Eksokarpium merupakan bagian terluar dari buah yang biasa disebut kulit buah, mesokarpium terletak di bawah eksokarpium yang biasa disebut daging buah. Selain itu, ovarium yang merupakan tempat bakal buah, dan terdapat ovulum atau bakal biji, serta septa yang merupakan sekat antar ruang buah (Syahbana dkk., 2017).



Gambar 1. Struktur anatomi buah lengkung
Sumber : Syahbana dkk., 2017

Struktur anatomi biji lengkung dapat dilihat pada Gambar 2, dimana terdapat bagian testa dan kotiledon. Testa yaitu lapisan kulit luar dan merupakan pelindung utama pada bagian biji yang ada di dalam. Kotiledon merupakan daun lembaga atau bakal daun yang terbentuk pada biji dan melekat pada embrio.



Gambar 2. Struktur anatomi biji lengkung
Sumber : Syahbana dkk., 2017

d. Bunga

Perbungaan tanaman lengkung umumnya di ujung (*flos terminalis*), ukuran panjangnya sekitar 4 sampai 80 cm, bunga lebat dengan bulu-bulu kempa, bentuk payung menggarpu. Lengkeng mempunyai mahkota bunga sebanyak lima helai dengan Panjang hingga 6 mm (Sujono, 2019).

Syarat tumbuh budidaya tanaman lengkung, diantaranya:

a. Iklim

Tanaman lengkung sangat membutuhkan sinar matahari, apabila tanaman lengkung kekurangan sinar matahari, maka akan dapat menurunkan produktivitasnya. Tanaman ini tidak dinaungi tanaman lain. Suhu harian di sentra penghasil lengkung minimum 15 sampai 25°C dan maksimum antara 25 sampai 35°C. Tanaman lengkung akan tumbuh optimal pada suhu rata-rata 27°C (Sujono, 2019).

Lengkeng dapat tumbuh baik di daerah-daerah yang mempunyai tipe iklim B (basah), tipe iklim C (agak basah) dan tipe iklim D (sedang). Perbandingan rata-rata bulan basah dan rata-rata bulan kering, curah hujan yang dibutuhkan yaitu 1.500 sampai 3.000 mm per tahun dengan 9 sampai 12 bulan basah dan 2 sampai 4 bulan kering (Sujono, 2019).

b. Tanah

Tanaman lengkung dapat hidup di hampir berbagai jenis tanah, namun yang paling cocok ialah lempung berpasir dan mengandung kapur atau pada jenis tanah andosol. Jenis tanah latosol juga cocok untuk tanaman lengkung (Tim Mitra Agro Sejati, 2017).

Tanah yang cocok untuk tanaman lengkung adalah yang banyak mengandung bahan organik, gembur, dan juga mempunyai top soil yang dalam. Tanaman lengkung dapat memiliki pertumbuhan yang baik, bercabang banyak, dan juga tajuk yang rimbun. Kedalaman top soil sangat penting karena pada lapisan inilah perakaran berkembang. Sebaliknya jika top soil kurang dalam maka pertumbuhan tanaman akan terganggu dan tanaman kurang kokoh hingga dapat roboh. Keasaman tanah 5,5 sampai 6,5, serta memiliki drainase dan aerasi yang baik (Tim Mitra Agro Sejati, 2017).

2.1.2 Media penyimpanan benih

Benih bermutu merupakan benih yang memiliki kualitas yang baik dan juga daya tumbuh lebih dari 80% (Arnanto dan Darnawi, 2020). Menurut Sutopo (2010), mutu benih mencakup tiga aspek yaitu mutu genetis, mutu fisiologis dan juga mutu fisik. Penyimpanan benih yang baik yaitu mampu mempertahankan viabilitas benih selama mungkin, sehingga benih dapat bertahan dan ditanam di musim yang berlainan dalam tahun yang sama juga sebagai pelestarian benih dari suatu spesies tanaman.

Viabilitas benih selama masa penyimpanan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kadar air, viabilitas awal, dan sifat genetis. Sementara itu, faktor eksternal meliputi suhu dan kelembapan dalam penyimpanan (Arnanto dan Darnawi, 2020).

Dalam kadar air yang tinggi dapat menyebabkan proses metabolisme terutama respirasi dalam benih tetap berjalan, yang mengakibatkan adanya perombakan cadangan makanan dalam biji menjadi lebih besar (Sutopo, 2010). Pengemasan yang baik membantu menghambat perubahan kadar air dalam biji (Arnanto dan Darnawi, 2020). Pengemasan benih dapat melindungi benih dari faktor biotik dan abiotik, mampu mempertahankan kemurnian benih baik secara

fisik maupun genetik, serta memudahkan dalam penyimpanan dan pengangkutan (Suryanto, 2013). Penggunaan bahan organik sebagai media itu lebih baik dari pada menggunakan bahan anorganik, karena dalam bahan organik sudah mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, dalam bahan organik terdapat pori-pori makro dan mikro yang menghasilkan sirkulasi udara seimbang sehingga yang dihasilkan cukup baik dan memiliki daya serap air yang tinggi (Kuntardina, Septiana dan Putri, 2022).

Adapun beberapa media penyimpanan yang bisa digunakan sebagai media penyimpanan benih diantaranya :

1. *Cocopeat*

Sabut kelapa atau *cocopeat* merupakan produk olahan dari pemanfaatan limbah sabut kelapa yang dimanfaatkan sebagai media tanam. *Cocopeat* memiliki kandungan unsur-unsur hara esensial, seperti kalium (K), Fosfor (P), kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan natrium (N) (Thaliasty dkk., 2023). Dalam *cocopeat* mempunyai karakteristik hidrofilik yang kuat karena memiliki kandungan lignoselulosa dan struktur pori yang halus, dalam kondisi lembap *cocopeat* menciptakan lingkungan dengan potensial air tinggi, yang mencegah hilangnya air dari benih dan mendukung penyerapan air ke benih melalui proses osmosis. Dengan demikian, *cocopeat* mampu menjaga benih tetap baik selama penyimpanan (Kuntardina dkk., 2022).

2. Zeolit

Zeolit mulanya dikenal sebagai batu tempel untuk hiasan dinding atau tembok, semakin berkembangnya zeolit banyak dimanfaatkan khususnya di bidang pertanian (Suwardi, 2002). Menurut Tanjung dkk (2016), zeolit mempunyai karakteristik hidrofilik yang menarik air dari lingkungannya dan menyimpannya untuk dirinya sendiri. Zeolit juga memiliki kandungan utama aluminosilikat dan kimia silika sebagai adsorben, menjadikan material ini sangat efektif dalam menyerap uap air dari lingkungan sekitarnya, penyerapan ini menurunkan kelembapan relatif dan menciptakan gradien potensial air antara benih dan lingkungan, mendorong air keluar dari benih melalui mekanisme osmosis. Menurut Hartati, Faiza dan Suwardi (2001), zeolit memiliki karakteristik sifat porous

sehingga dapat melakukan pertukaran oksigen dan menjamin benih tetap melakukan proses respirasi dengan baik selama di penyimpanan.

3. Sekam padi

Sekam padi merupakan hasil dari proses penggilingan dan bagian terluar dari butir padi. Sekam padi memiliki struktur berserat dan berpori, yang memberikan kapasitas menyerap air secara terbatas melalui adsorpsi fisik, juga memiliki kandungan silika. Silika tidak bersifat higroskopis luas, tetapi dapat menyerap air pada permukaannya dalam kondisi kelembapan tinggi. Selain itu, sekam padi memiliki sifat sedikit hidrofobik yang mempunyai kapasitas serap air karena rongga dan seratnya (Gunawan dkk., 2018).

4. Arang sekam

Arang sekam berasal dari pengolahan sekam padi yang diproses dengan cara dibakar hingga diperoleh perubahan warna menjadi gelap (Ayu, Fatimah dan Salim, 2023). Menurut Tambunsaribu, Anwar dan Lukiwati (2017), bahwa kelembapan 45% pada media simpan arang sekam dapat menghasilkan kadar air benih kakao setelah penyimpanan diatas 30% dan kelembapan ruang simpan lebih dari 70%. Agustin, Riniarti dan Duryat (2014), menyatakan bahwa arang sekam memiliki struktur pori-pori yang sangat besar dan bersifat hidrofobik, sehingga memungkinkan penyerapan uap air dari udara disekitarnya dan menurunkan kelembapan relatif yang menghasilkan lingkungan dengan potensial air lebih rendah dibandingkan air dalam jaringan benih. Perbedaan potensial air dapat memicu proses osmosis melalui sel benih yang bersifat semipermeabel. Menurut Dewi, Sari dan Carolina (2020), arang sekam juga memiliki keunggulan seperti tidak mudah ditumbuhi fungi dan bakteri, mudah mengikat air, dapat menyerap senyawa toksin atau racun dan sebagai sumber kalium bagi tanaman.

2.1.3 Viabilitas dan vigor benih

Mutu benih merupakan awal dari sebuah keberhasilan pada proses produksi serta berkaitan erat dengan viabilitas dan vigor benih (Fatikhasari dkk., 2022). Sifat kemunduran benih dapat ditandai secara fisiologis dan biokimiawi. Penurunan indeks vigor dan daya berkecambah merupakan indikasi penurunan mutu benih. Oleh karena itu, indikasi secara biokimiawi adalah penurunan aktivitas enzim,

penurunan cadangan makanan, dan peningkatan nilai konduktivitas (Tatipata dkk 2004).

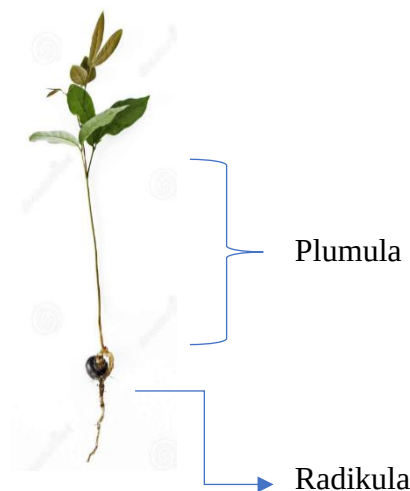
Viabilitas adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan oleh proses pertumbuhan benih (Kolo dan Tefa, 2016). Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk berkecambah. Faktor yang mempengaruhi viabilitas benih adalah faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik dipengaruhi oleh sumber benih, sedangkan faktor lingkungan dipengaruhi oleh teknik penanganan benih tersebut (Djamhuri dkk., 2012).

Viabilitas benih berhubungan erat dengan perkecambahan benih dan jumlah benih yang berkecambah yang merupakan sekumpulan dari indeks viabilitas benih. Viabilitas benih umumnya menggunakan parameter persentase perkecambahan yang cepat dan pertumbuhan perkecambahan kuat. Maka, hal tersebut mencerminkan kekuatan tumbuh yang dinyatakan sebagai laju perkecambahan. Hal itu, dapat dilihat dari kriteria kecambah normal, abnormal, dan mati (Sari dan Faisal, 2017).

Kecambah normal haruslah tidak memiliki kerusakan atau cacat pada bagian hipokotil maupun plumula. Kecambah abnormal adalah kecambah yang rusak, seperti tanpa kotiledon, embrio yang pecah, atau akar primer yang pendek. Kecambah ini biasanya memiliki bentuk cacat, perkembangan yang lemah atau tidak seimbang pada bagian-bagian penting seperti plumula yang terputar, hipokotil, epikotil dan kotiledon. Benih mati adalah benih yang pada akhir pengujian tidak berkecambah, tetapi bukan termasuk benih keras atau benih segar. Biasanya benih mati lunak, warnanya memudar, dan seringkali ditumbuhi cendawan (Gea, Sinaga dan Nainggolan, 2022).

Menurut Copeland dan McDonald (2001), viabilitas benih dapat diukur dengan menggunakan tolok ukur *germination capacity* atau daya berkecambah. Perkecambahan benih ialah berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta pada kondisi lingkungan yang menguntungkan, kecambah dapat menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi kecambah normal. Menurut Alamsyah, Slamet dan Kusmiyati (2017), perkecambahan juga merupakan proses metabolisme biji yang menghasilkan pertumbuhan komponen kecambah seperti plumula dan

radikula. Berdasarkan letak kotiledon, benih lengkung mengalami perkecambahan secara hypogeal. Perkecambahan didefinisikan ketika atribut kecambahnya, yaitu plumula dan radikula sudah terlihat dan keduanya tumbuh normal dalam jangka waktu tertentu. Viabilitas benih menunjukkan daya hidup benih yang aktif secara metabolik dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis reaksi metabolik dan diperlukan untuk perkecambahan juga pertumbuhan kecambah. Ilustrasi kecambah normal lengkung terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Ilustrasi kecambah normal lengkung
Sumber : www.dreamstime.com

Secara umum vigor dapat diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh normal pada keadaan lingkungan yang sub optimal. Benih dengan vigor tinggi akan tumbuh lebih cepat karena benih tersebut dapat berkecambah dalam waktu yang relatif singkat (Djamhuri dkk., 2012). Vigor benih yang tinggi dicirikan antara lain yaitu tahan simpan lama, tahan terhadap serangan hama penyakit, cepat dan merata tumbuhnya serta mampu menghasilkan tanaman dewasa yang normal dan berproduksi baik dalam keadaan lingkungan tumbuh sub optimal (Kolo dan Tefa, 2016).

Pengujian vigor memberikan petunjuk mutu benih yang lebih tepat dari pengujian daya berkecambah. Selain itu, memberikan tingkatan yang lebih konsisten dari lot benih yang *acceptable germination* mengenai mutu fisiologi, fisik

lot benih, dan memberikan keterangan mengenai pertumbuhan dan daya simpan suatu lot benih guna perencanaan strategi pemasaran (Lindayanti, 2006).

2.2 Kerangka pemikiran

Benih rekalsitran merupakan benih yang memiliki kadar air yang tinggi sehingga dapat mempercepat respirasi dan menyebabkan benih cepat berkecambah karena kelembapan lingkungan yang tinggi, kelembapan yang tinggi juga dapat menciptakan lingkungan yang cocok bagi organisme perusak seperti jamur, sehingga benih lebih rentan terhadap kerusakan (Kartasapoetra, 2003). Benih rekalsitran memiliki sifat antara lain cepat rusak, memerlukan kelembapan dan suhu tertentu, dan benih ini tidak tahan disimpan lama (Baharudin dkk., 2010). Benih yang berdaya simpan rendah memiliki kadar air dan lemak yang tinggi (Yuniarti, Zanzibar dan Pramono, 2013). Kandungan lemak yang tinggi dapat merusak benih selama penyimpanan karena menyebabkan oksidasi lipida, kemudian membentuk asam lemak teroksidasi dan radikal bebas yang dapat merusak molekul di sekitarnya, sehingga menyebabkan deteriorasi yang akhirnya menurunkan viabilitas dan vigor benih (Jyoti dan Malik, 2013).

Penggunaan media simpan sangat penting dalam penyimpanan benih rekalsitran karena dapat berfungsi sebagai penyeimbang kelembapan. Media penyimpanan yang baik harus mampu menyerap gas dan kelembapan, menahan pertukaran air dan udara dari luar, serta tidak menjadikan serangga dan jamur berkembang biak (Noya, Riry dan Lesilolo, 2018). Menurut Halimursyadah (2012), benih rekalsitran memerlukan kadar air awal yang aman untuk penyimpanan adalah 35 sampai 40%. Media simpan yang digunakan adalah humektan, yaitu zat yang dapat menjaga kelembapan. Menurut Suranianti, Kartika dan Alia (2020), humektan ini berupa limbah pertanian yang memiliki sifat higroskopis, yaitu kemampuan menyerap uap air dari lingkungan sekitarnya saat kering.

Sebagai salah satu tumbuhan yang hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan yaitu limbah pertanian yang berasal dari sabut kelapa yang diubah menjadi *cocopeat*. Menurut Hanum (2015), *cocopeat* memiliki kandungan kimia yaitu selulosa dan lignin yang dapat mengikat senyawa toksin yang besar serta mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, juga memiliki kandungan

flavonoid dan saponin. Menurut Sriwulan dkk (2023) dari kandungan tersebut, flavonoid dan saponin merupakan senyawa yang dikenal sebagai antioksidan, sehingga mampu menangkal radikal bebas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Soerya dkk (2020), *cocopeat* juga bersifat higroskopis karena mengandung lignin dan selulosa yang mampu menyerap juga menahan air dan mengadsorpsi radikal bebas yang merugikan selama penyimpanan benih.

Zeolit merupakan aluminosilikat yang dapat menyerap air dan logam dalam air sehingga dapat memperpanjang masa simpan benih. Juga mengandung unsur kimia silika yang dapat digunakan sebagai adsorben karena memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi dan memiliki banyak pori serta kemampuan tukar kation yang tinggi (Sabili, 2016). Hal ini sejalan menurut Estiaty, Fatimah dan Yunaeni (2004), zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyerap dan penyaring molekul, menyerap ion, penyerap bahan, serta sebagai katalisator. Sifat adsorpsi kation dari zeolit sering digunakan dalam bidang pertanian.

Abu sekam padi bersifat mudah mengikat air, tidak mudah ditumbuhi bakteri dan jamur serta dapat menyerap senyawa toksin (Firdaus dkk., 2021). Hal ini karena arang sekam memiliki kandungan karbon yang tinggi yaitu sebesar 31% dan mudah terdekomposisi (Emilga, Sugiono dan Laksono., 2022). Maka, dapat menahan laju deteriorasi yang mengakibatkan penggunaan cadangan makanan secara besar-besaran sehingga benih cepat kehilangan daya tumbuhnya (Rahardjo, 2012). Menurut Zahanis dan Herman (2019), arang sekam padi memiliki pori-pori besar yang memungkinkan penyerapan air dengan cepat, karena pori-pori besar ini memudahkan pergerakan air.

Sekam padi adalah berligno-selulosa yang mengandung silika dalam jumlah yang tinggi, yaitu sekitar 15 sampai 20% (Rahardjo, 2012). Senyawa ini dapat digunakan untuk mengikat radikal bebas, sehingga dapat membantu mencegah kerusakan selama proses biokimia benih. Hal ini sejalan menurut Paramita dan Yuliyani (2022) bahwa silika berfungsi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap tekanan lingkungan atau abiotik seperti kekeringan, keracunan logam, serta ancaman biotik seperti jamur dan bakteri.

Penggunaan media penyimpanan telah diterapkan pada beberapa benih rekalsitran untuk memperpanjang masa simpan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahardjo, (2012), pemberian arang sekam 5 sampai 10 g/100 benih pada kakao yang disimpan selama dua minggu mampu mempertahankan daya berkecambah benih kakao 99 sampai 100% dan kemunculan bibit 79 sampai 91%. Gunawan dkk (2018), pada benih kakao yang disimpan dalam media sekam padi 100% menunjukkan persentase perkecambahan sebesar 53,4%.

Menurut penelitian Yuniarti dan Djaman (2015), pemberian *cocopeat* pada benih bakau (*Rhizophora apiculata*) dengan lama penyimpanan 15 hari dapat menghasilkan nilai daya berkecambah sebesar 93% dengan nilai kadar air benih 51,44%.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Media penyimpanan berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih lengkeng.
2. Diketahui jenis media penyimpanan yang berpengaruh paling baik terhadap viabilitas dan vigor benih lengkeng.