

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Tanaman cengkeh

Cengkeh atau yang dikenal dengan nama latin *Syzygium aromaticum* atau *Eugenia aromaticum* adalah tanaman asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Maluku. Kemasyhuran cengkeh dan berbagai jenis rempah di Indonesia lainnya sudah dikenal dunia sejak berabad-abad yang lalu (Irawati, Samsudin dan Adelina, 2019).

Cengkeh termasuk ke dalam jenis tanaman perdu, yang memiliki batang pohon besar dan berkayu keras serta dapat hidup hingga puluhan sampai ratusan tahun (Rahma, dkk., 2020).

Klasifikasi tanaman cengkeh sebagai berikut (Hapsoh dan Hasanah, 2011) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. dan Perry

Secara morfologi tanaman cengkeh terdiri dari daun, bunga/buah, akar, pohon, dan biji.

##### a. Bunga/buah

Bunga merupakan bagian utama dari cengkeh yang memiliki nilai komersial dan sebagian besar digunakan dalam industri rokok dan sebagian kecil dalam industri makanan. Seiring dengan berkembangnya zaman dan teknologi, terdapat penemuan-penemuan baru berupa bagian lain dari tanaman cengkeh yang dapat digunakan selain bunga seperti daun dan tangkai. Selain itu, bunga cengkeh pada masa kini tidak hanya

dijadikan bahan baku utama rokok maupun rempah-rempah, namun dimanfaatkan pula sebagai sumber minyak (minyak cengkeh) yang banyak digunakan dalam industri kosmetik, farmasi, dan lain-lain (Nurdjannah, 2004).



(a)

(b)

Gambar 1. Tangkai buah masa awal (a) dan mekar (b)

(sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng, 2018)

Bunga cengkeh bertangkai pendek, tumbuh pada tandan. Tiap tandan tumbuh 4 hingga 10 rumpun dimana setiap rumpun terdapat tidak lebih dari tiga buah bunga. Terdiri dari empat buah kelopak bunga yang berbentuk gerigi dan sifatnya tetap dan mempunyai empat buah daun mahkota bunga yang menyelubungi. Benang sari terdapat pada badan buah, tangkai putik dan bakal buah terletak di bawah, di dalamnya terdapat bakal biji (Nurdjannah, 2004).

Bunga cengkeh berbilangan 4 warna merah jambu tersusun dalam tendon yang keluar dari ketiak-ketiak daun atau ujung-ujung cabang. Kelopak sedikit memanjang di atas bakal buah, hijau kuning, kemerahan, tinggi 1 cm sampai 1,5 cm, pinggiran taju kelopak berbentuk bulat telur sampai segitiga, tingginya 4 cm. Buah berupa buni memanjang atau bulat telur berbalik (Thomas, 2007).

#### b. Daun

Daun cengkeh merupakan daun tunggal, bertangkai tebal, memiliki bentuk daun berupa bulat telur sampai lanset memanjang, memiliki ujung yang runcing, pangkal daun meruncing namun bagian tepi daun rata.

Tulang daun menyirip dengan permukaan atas daun mengkilap, panjang 6 cm sampai 13,5 cm, lebar daun 2,5 cm sampai 5 cm, daun berwarna hijau atau coklat muda saat masih muda dan hijau tua ketika sudah matang (Kardinan, 2003).

c. Akar

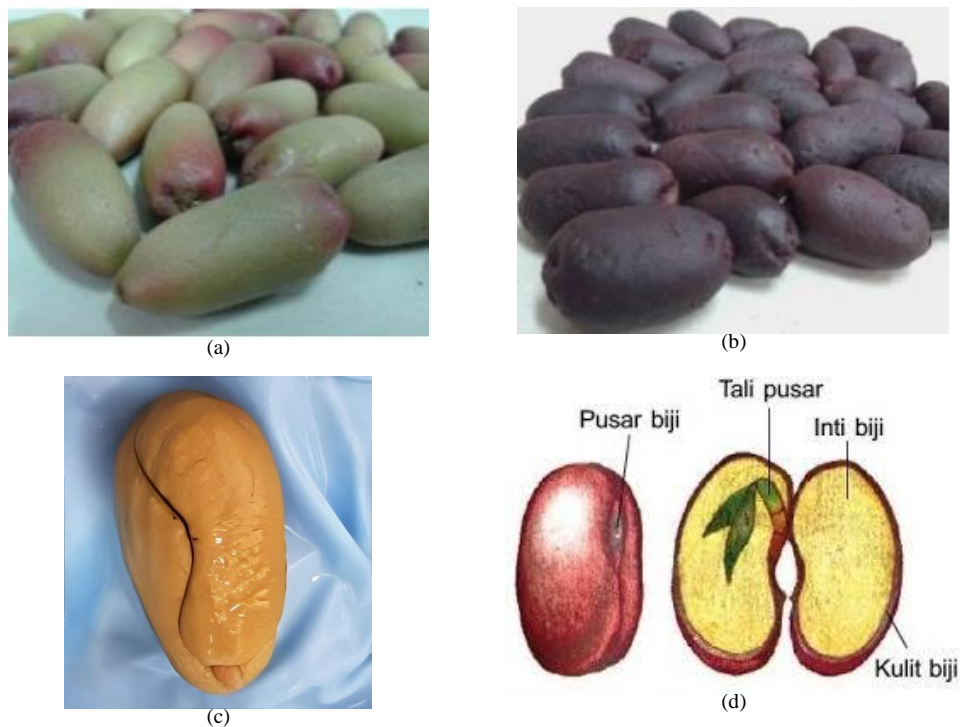
Sistem perakaran cengkeh adalah akar tunggang, yaitu akar pokok yang berasal dari akar lembaga, kemudian akar ini bercabang-cabang. Bentuk akar tunggang dari pohon cengkeh yaitu menyerupai bentuk tombak atau disebut dengan fusimormis. Akar dari pohon cengkeh ini sangat kuat sehingga mampu menahan pohon agar tetap tegak sampai puluhan tahun. Bagian dari akar pohon cengkeh yang dekat dengan tanah banyak ditumbuhi bulu akar. Bulu akar tersebut berguna untuk mengambil nutrisi dari tanah untuk tanaman (Mimien, dkk., 2018).

d. Pohon

Tinggi pohon cengkeh dapat mencapai 15 sampai 20 meter dan dapat hidup lebih dari 350 tahun dengan mencapai tinggi 37 m. Pohon cengkeh memiliki kayu yang sangat keras, cabang-cabangnya padat, kuat dan tegak lurus. Memiliki ranting yang tidak berserak, sehingga pohonnya merupakan semak dan tajuk daunnya merupakan kerucut. Kebanyakan cengkeh memiliki cabang yang panjang dan kuat yang terdapat pada batang maupun cabang-cabangnya. Kulit kayu pada batang bertekstur kasar, berwarna abu-abu, sedangkan kulit kayu pada cabang-cabangnya sangat tipis (Hapsoh dan Hasanah, 2011).

e. Biji

Biji dalam pohon cengkeh dapat dihasilkan setelah 5 tahun penanaman, dimana bijinya terdiri dari *spedodermis* (kulit), *funiculus* (tali pusar), dan *nucleus seminis* (inti biji). Biji cengkeh merupakan hasil dari buah yang telah selesai mekar atau buah yang tua. Biji cengkeh bisa juga disebut dengan polong (Mustapa, 2020).



Gambar 2. Warna buah merah hijau (a) dan merah tua (b) biji cengkeh (c) anatomi biji (d)  
(sumber : Pelealu, Widajati dan Suwarno, 2019 dan dokumentasi pribadi)

Untuk melakukan budidaya cengkeh tentunya harus mengetahui syarat tumbuh dari tanaman ini, diantaranya :

#### a. Iklim

Tanaman cengkeh adalah tanaman tropis. Curah hujan yang optimal untuk perkembangan tanaman cengkeh adalah 1.500 sampai 2.500 mm/tahun atau 2.500 sampai 3.500 mm/tahun. Iklim dan pembungaan tanaman mempunyai hubungan yang saling berkaitan karena keluarnya bunga diperlukan suatu hormon yang pembentukannya dirangsang oleh faktor iklim (Evizal, 2013).

#### b. Kondisi tanah

Tanah yang sesuai adalah tanah gembur dengan lapisan olah minimal 1,5 m dan kedalaman air tanah lebih dari 3 m dari permukaan tanah serta tidak ada lapisan kedap air. Keasaman tanah (pH) yang optimum berkisar antara 5,5 sampai 6,5 (Thomas, 2007).

### c. Ketinggian tempat

Tanaman cengkeh dibudidayakan di dataran rendah sampai dataran tinggi, namun lebih produktif bila ditanam di dataran rendah. Ketinggian yang optimal untuk pembungaan tanaman cengkeh berkisar 200 sampai dengan 600 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan cengkeh akan tumbuh dengan baik apabila cukup air dan mendapat sinar matahari langsung (Al qamari, Tarigan dan Alridiwirsa, 2017).

#### **2.1.2 Viabilitas dan vigor benih**

Pengetahuan tentang berbagai aspek mutu benih merupakan hal penting yang sangat berperan dalam perkembangan pertanian. 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).

Karakteristik benih bermutu tinggi dapat diketahui melalui viabilitas dan vigoritas yang tinggi. Sebagian besar ahli teknologi benih mengartikan viabilitas sebagai kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan kecambah yang normal (Copeland dan McDonald, 2001). Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan melalui indikasi metabolisme dengan gejala pertumbuhan. Selain itu, daya kecambah juga merupakan parameter viabilitas potensial pada benih. Umumnya, viabilitas benih memiliki arti kemampuan benih tumbuh menjadi kecambah normal. Perkecambahan benih memiliki kaitan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih atau yang lebih dikenal sebagai indeks viabilitas benih (Ridha, Syahril dan Juanda, 2017).

Menurut Copeland dan McDonald (2001), viabilitas benih dapat diukur menggunakan tolak ukur *germination capacity* atau daya berkecambah. Perkecambahan benih ialah muncul dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta pada kondisi lingkungan yang menguntungkan, kecambah dapat menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal. 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.

Viabilitas bisa dilihat melalui pengamatan serta pengujian secara fisik, fisiologi, biokimiawi, anatomi, sitologi dan matematik. Berikut merupakan indikasi benih dengan viabilitas tinggi antara lain :

1. Secara fisik benih bersih, seragam dalam ukuran dan bentuk.
2. Secara fisiologis, presentase perkecambahan tinggi, berat kering kecambah normal tinggi, vigor kekuatan tumbuh dan vigor kekuatan daya simpan tinggi, kadar air tetap rendah.
3. Secara anatomi, embrio berkembang membentuk struktur kecambah normal.
4. Secara biokimiawi, aktivitas respirasi dan aktivitas enzim hidrolase tinggi.
5. Secara sitologi organel sel normal, kromosom tidak mengalami aberasi.
6. Secara matematik, nilai tolok ukur viabilitas benih pada MVP II dan III tidak menurun. Benih yang berkualitas tinggi memiliki viabilitas benih lebih dari 90% (Kartasapoetra, 2003).

Kemampuan benih untuk tumbuh normal dan berproduksi normal pada kondisi optimum disebut dengan viabilitas potensial. Kemampuan benih untuk tumbuh normal dan berproduksi normal pada kondisi suboptimum disebut dengan vigor. Viabilitas dan vigor ini merupakan parameter viabilitas benih (Widajati dkk., 2013). Viabilitas benih tidak hanya mencakup daya kecambah benih, tetapi mencakup mengenai vigor. Vigor benih merupakan kemampuan benih tumbuh normal dalam keadaan lapang yang suboptimum (Purnawirawan dkk., 2018). Benih yang memiliki vigoritas tinggi mampu berproduksi normal pada kondisi suboptimum dan di atas kondisi normal, memiliki kemampuan tumbuh yang serempak dan cepat.

Menurut Leisolo, Riry dan Matatula (2013), kecepatan tumbuh menunjukkan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh

lebih mampu menghadapi kondisi lapangan suboptimal. Menurut International Seed Testing Association (2011), mengartikan vigor sebagai sekumpulan sifat yang dimiliki benih yang menentukan tingkat potensi aktivitas dan kinerja benih atau lot benih selama perkecambahan dan munculnya kecambah.

Pengujian vigor dapat memberikan petunjuk mutu benih yang lebih tepat daripada 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).

### **2.1.3 Media penyimpanan benih cengkeh**

Pammenter dan Berjak (2014) menyebutkan bahwa biji yang memiliki kadar air tinggi seperti benih rekalsitran tidak dapat memungkinkan pengeringan, menyebabkan benih hanya dapat disimpan dalam jangka pendek. Menurut Justice dan Bass (2002), maksud utama dari penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas benih .

Menurut Purnawirawan dkk. (2018) media penyimpanan ialah bagian penting dari kegiatan penyimpanan. Media penyimpanan yang tepat umumnya memiliki sifat mempertahankan kelembaban di sekitar benih dan memastikan aerasi yang memadai. Menggunakan bahan organik sebagai media penyimpanan jauh lebih baik. Bahan organik memiliki keseimbangan antara makro pori-pori dengan mikro pori-pori sehingga sirkulasi udara tercipta dengan baik dan tingginya daya serap air. Media penyimpanan yang baik ialah dapat menyerap kelembaban juga gas, mencegah pertukaran udara luar juga air dan kehidupan embrio terjaga. Menurut Lodong, Tambing dan Adrianton (2015), kondisi penyimpanan benih harus jauh dari kontaminasi cendawan dan serangga. Benih yang disimpan dalam ruangan terbuka akan mengalami kemunduran benih lebih cepat juga daya simpan yang semakin singkat disebabkan oleh suhu dan

kelembaban yang fluktuatif dimana ruang simpan yang terbuka memiliki keterkaitan secara langsung dengan lingkungan luar.

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

#### 1. Serbuk gergaji

Sebagai salah satu limbah perkayuan, serbuk gergaji memiliki keragaman bobot kering yang jumlahnya melimpah, dimana menjadi suatu bahan yang potensial dan dapat dimanfaatkan sebagai media penyimpanan benih karena berperan sebagai zat penyerap. Selain itu, serbuk gergaji termasuk ke dalam bahan organik potensial yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman juga dapat menyokong pertumbuhan akar (Gunawan dkk., 2018).

Serbuk gergaji merupakan media penyimpanan yang mempunyai karakteristik lambat lapuk, dan dapat berperan sebagai adsorben dalam mengadsorpsi radikal bebas. Hal ini terlihat dari daya kecambah tanaman yang disimpan selama 30 hari menghasilkan daya kecambah sebesar 85% dibandingkan dengan benih yang tidak menggunakan media penyimpanan (Kartasapoetra, 2003).

#### 2. Sekam padi

Sekam padi ialah hasil dari proses penggilingan yang telah dilakukan dan merupakan bagian terluar dari butir padi. Sekam padi merupakan 20% dari bobot padi dan 15% komposisi sekam pada padi ialah abu sekam yang dihasilkan setelah pembakaran. Dalam perkecambahan, pemanfaatan sekam padi dapat membantu memperbaiki sifat tanah karena dapat berpengaruh terhadap sifat kimia, biologi, dan fisika. Adapun pengaruh penting terhadap struktur tanah yakni berkorelasi dengan aerasi, pemadatan, juga pertumbuhan akar. Jika persentase kandungan sekam padi menurun, maka akan mengakibatkan penurunan aerasi yang akan menghambat pertumbuhan akar, menurunkan kemampuan akar dalam menyerap dan menghambat aktivitas mikroorganisme. Selain itu dalam penyimpanan sekam padi berfungsi sebagai



penyerap karena memiliki kandungan karbon yang berfungsi sebagai koagulan pembantu dengan menyerap atau menurunkan logam-logam yang mengakibatkan kerusakan (Gunawan dkk., 2018).

### 3. Arang sekam

Dalam pemanfaatan sebagai media penyimpanan, arang sekam memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi berkisar 31% menghasilkan adsorben berbentuk arang aktif dan memiliki daya serap yang tinggi sehingga dapat mengikat logam berat, gas dan bahan kimia beracun lainnya seperti radikal bebas (Nustini dan Allwar, 2019).

Keunggulan lain yang dimiliki oleh arang sekam yaitu, tidak mudah ditumbuhi fungi dan bakteri, dapat menyerap senyawa toksin atau racun, serta merupakan sumber kalium bagi tanaman. (Dewi, Sari dan Carolina, 2020).

### 4. *Cocopeat*

Irawan dan Hidayah (2014) menyatakan bahwa *cocopeat* merupakan media tanam pengganti tanah dari sabut kelapa yang didapatkan dari proses penghancuran sehingga menghasilkan serat atau *fiber* serta serbuk halus (*cocopeat*). Soerya, Bafdal dan Kendarto (2020) menyatakan serbuk sabut kelapa atau *cocopeat* memiliki kelebihan yaitu mampu mengikat senyawa toksin yang besar serta mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman. Menurut Shafira, Akbar dan Saziati (2021) *cocopeat* mengandung unsur hara penting seperti kalsium (Ca), kalium (K), natrium (Na), fosfor (P), dan magnesium (Mg).

## 2.2 Kerangka berpikir

Benih rekalsitran merupakan benih yang tidak memiliki masa dormansi sehingga tidak dapat bertahan hidup pada pengeringan di bawah kadar air kritikal (20% sampai dengan 50%) dan tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Adelina dan Maemunah, 2009). Benih yang berdaya simpan rendah memiliki kadar air dan lemak yang tinggi (Yuniarti, Zanzibar, dan Pramono, 2013). Kandungan lemak yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan benih selama penyimpanan karena menghasilkan oksidasi lipida,

kemudian membentuk asam lemak teroksidasi juga radikal bebas yang dapat mengakibatkan molekul-molekul di sekitarnya mengalami kerusakan sehingga menyebabkan terjadinya deteriorasi (Jyoti dan Malik, 2013) yang dapat menurunkan viabilitas dan vigor benih (Taini dkk., 2019). Akumulasi asam lemak tersebut dapat menyebabkan kerusakan membran sel dan membran mitokondria (Tatipata, 2010). Kerusakan membran mitokondria menyebabkan kebocoran senyawa dan unsur sehingga mengakibatkan aktivitas mitokondria menurun. Penurunan aktivitas mitokondria berupa penurunan aktivitas enzim-enzim pada mitokondria, dimana mitokondria merupakan organel sel penghasil energi terbesar sehingga proses respirasi dapat menurun (Guangkun dkk., 2009). Menurunnya laju respirasi mengakibatkan metabolisme menurun, sehingga viabilitas dan vigor menjadi rendah. Salah satu usaha untuk mempertahankan viabilitas dan vigor tetap tinggi adalah dengan menyimpan benih pada wadah menggunakan media penyimpanan (Syaiful, Ishak, dan Jusriana, 2017).

Sebagai salah satu limbah perkayuan, serbuk gergaji memiliki keragaman bobot kering yang jumlahnya melimpah, menjadi suatu bahan yang potensial dan dapat dimanfaatkan sebagai media penyimpanan benih karena berperan sebagai zat penyerap (Gunawan dkk, 2018). Serbuk gergaji merupakan bahan baku adsorben yang mengandung selulosa dan lignin karena memiliki gugus fungsi yang dapat melakukan pengikatan dengan ion sehingga dapat mengadsorpsi radikal bebas yang akan membantu menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan molekul sekitarnya (Intan, Said dan Abram, 2016). Pada sekam padi, memiliki kandungan silika yang cukup besar yakni 16 hingga 18% serta mengandung karbon sebesar 1,33% (Chandra dkk, 2016) yang digunakan untuk mengikat radikal bebas sehingga dapat membantu mencegah kerusakan yang ditimbulkan pada proses biokimia benih.

Arang sekam memiliki sifat yang dapat menyerap senyawa toksin (Dewi dkk, 2020), hal ini karena arang sekam memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi berkisar 31% menghasilkan adsorben berbentuk arang aktif dan memiliki daya serap yang tinggi sehingga dapat mengikat logam berat, gas

dan bahan kimia beracun lainnya seperti radikal bebas (Nustini dan Allwar, 2019) sehingga dapat menahan laju deteriorasi yang akan mengakibatkan digunakannya cadangan makanan secara besar-besaran sehingga benih cepat kehilangan daya tumbuhnya (Rahardjo, 2012).

Menurut Falahiyah (2015) *cocopeat* memiliki kandungan selulosa dan lignin sehingga memiliki kelebihan dalam mengikat senyawa toksin yang besar serta mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman. Sejalan dengan pernyataan Soerya dkk. (2020), *cocopeat* juga dimanfaatkan sebagai adsorben karena terdapat lignin, selulosa dan hemiselulosa yang dapat menyerap ion sehingga dapat mengadsorpsi radikal bebas yang merugikan pada masa penyimpanan benih.

Peran dari media penyimpanan sudah diterapkan pada beberapa benih rekalsitran untuk memperpanjang periode penyimpanan. Pratiwi, Rabaniyah dan Purwanto (2011) dalam penelitiannya menyatakan penyimpanan benih lengkung (*Dimocrapus longan* Lour) menggunakan media penyimpanan arang sekam dan serbuk gergaji dapat menghasilkan daya tumbuh benih 72,08% dan 68,75% dalam 30 hari penyimpanan.

Penelitian Gunawan dkk. (2018) pada benih kakao yang disimpan pada media serbuk gergaji 100% dan sekam padi 100% menghasilkan persentase perkecambahan sebesar 53,4%. Jayanti, Sukewijaya dan Mayun (2022) menyebutkan bahwa benih kakao yang disimpan pada media *cocopeat* 100% memiliki daya kecambah 66,02%, panjang hipokotil 9,59 cm, panjang epikotil 8,48 cm dan indeks vigor sebesar 1,36.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Media penyimpanan berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih cengkeh.
2. Didapat media penyimpanan yang berpengaruh paling baik terhadap viabilitas dan vigor benih cengkeh.