

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Cengkeh



Foto daun dan bunga cengkeh sebelum dipetik

Gambar 2.1 Daun dan Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Sumber: disperta.pasuruankab.go.id

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan rempah-rempah yang telah dikenal dan digunakan sejak ribuan tahun untuk pengobatan tradisional. Cengkeh dikenal oleh para penjelajah sebagai spice island yang pohonnya sendiri merupakan tanaman asli kepulauan maluku (Ternate dan Tidore). Tanaman cengkeh berasal dari perkebunan tropis family myrtaceae (Sutriyono, 2017). Cengkeh tumbuh dengan baik didaerah tropis dengan ketinggian 600-1100 meter dari permukaan laut (dpl) pada tanah yang berdrainase baik (Thomas, 2007)

2.1.1. Morfologi cengkeh

Cengkeh merupakan tanaman pohon berbatang besar dan berkayu keras serta memiliki cabang yang cukup lebat. Pohon cengkeh tumbuh dengan tinggi mencapai 20-30 meter dan mampu bertahan hidup lebih dari 100 tahun. Daun cengkeh merupakan daun tunggal, berbentuk lonjong dengan ujung yang runcing, tepi daun rata, tulang daun menyirip, memiliki permukaan atas daun yang mengkilap ketika sudah tua. Panjang daun cengkeh 6-13 cm dengan lebarnya 2,5-5 cm. Daun cengkeh muda berwarna hijau muda bercampur kemerahan, sedangkan daun cengkeh matang berwarna hijau tua (Diego & Wanderley, 2014).

Tanaman cengkeh mulai berbunga setelah umur 4,5-8,5 tahun tergantung dari jenis lingkungannya. Bunga cengkeh merupakan bunga tunggal berukuran kecil dengan panjang 1-2 cm. Bunga cengkeh muda berwarna hijau muda atau pucat, kemudian secara bertahap berubah menjadi kehijauan dan akan berubah

menjadi kemerahan apabila sudah tua. Tangkai bunga cengkeh berwarna hijau ketika muda dan akan berwarna merah ketika bunga cengkeh mekar (Parle & Deepa, 2011; Thomas, 2007).

2.1.2. Klasifikasi Cengkeh

Tabel 2.1 Klasifikasi Ilmiah Tanaman Cengkeh

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: Eugenia
Spesies	: Eugenia aromatica, Syzygium aromaticum

(Suwanto & Hermawati, 2014)

2.1.3. Manfaat Cengkeh

Tanaman cengkeh telah banyak dimanfaatkan dalam dunia industri rokok kretek, makanan, minuman dan obat-obatan. Tanaman cengkeh juga telah banyak dijadikan sebagai obat tradisional karena memiliki banyak khasiat untuk mengobati sakit gigi, rematik, pegal linu, masuk angin, sebagai ramuan penghangat badan dan penghilang rasa mual serta mulas sewaktu haid (Nuraini, 2014).

Menurut Saras (2023), cengkeh telah dimanfaatkan selama berabad-abad tidak hanya sebagai bumbu dalam masakan tetapi juga memiliki khasiat yang sangat penting dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan dan memiliki sifat penyembuh. Penggunaan cengkeh dalam dosis yang tepat dan dengan cara yang benar dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi kesehatan. Berbagai manfaat cengkeh untuk pengobatan tradisional seperti:

- Pengobatan nyeri gigi: Minyak cengkeh dapat digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengurangi rasa sakit pada gigi dan gusi. Cengkeh mengandung yang memiliki sifat anestesi yang dapat membantu mengurangi rasa sakit dan peradangan pada daerah gigi.
- Pengobatan masalah pernapasan: Cengkeh dapat digunakan untuk mengatasi masalah pernafasan seperti batuk, pilek dan sakit tenggorokan. Cengkeh

memiliki sifat antimikroba dan anti inflamasi yang dapat membantu meredakan gejala gangguan pernafasan dan mengurangi iritasi.

- Meningkatkan pencernaan: Ekstrak cengkeh dapat digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi gangguan pencernaan seperti diare. Cengkeh memiliki sifat karminatif yang dapat membantu mengurangi gas dalam saluran pencernaan dan meredakan masalah pencernaan seperti kembung dan mulas.
- Antioksidan dan perlindungan sel: Cengkeh memiliki senyawa aktif yang bersifat antioksidan sehingga dapat melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Antioksidan mampu membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan melawan penuaan dini
- Pengobatan infeksi: Minyak cengkeh dapat digunakan topikal untuk membantu menyembuhkan infeksi pada luka atau kulit. Cengkeh memiliki kandungan anti mikroba yang mampu membantu melawan mikroorganisme patogen seperti bakteri dan jamur

2.1.4. Kandungan senyawa aktif cengkeh

Kandungan senyawa dalam cengkeh digolongkan kedalam senyawa fenol sebagai eugenol dan senyawa non eugenol. Senyawa eugenol memiliki kemampuan menghambat proses autooksidasi lemak tidak jenuh (Ketaren, 1986). Komponen fenol yang terdapat pada cengkeh yaitu eugenol ($C_{18}H_{12}O_3$), asetil eugenol, α dan β kariofilen, eugenia (isomer eugenol), vanilin, dan asam galotanin. Senyawa eugenol memiliki aktivitas antioksidan dengan kemampuan yang sama dengan α tokoferol dalam menghambat lipid peroksidase, oksidasi LDL, dan lipoprotein berkepadatan sangat rendah (VLDL) (Ogata dkk., 2000; Rajalakshmi dkk., 2000). Eugenol dalam cengkeh yang merupakan golongan senyawa fenol yang dapat diisolasi dari daun, batang dan kuncup bunga cengkeh (Nurdin dkk., 2001).

Minyak daun cengkeh mengandung komponen fenolik golongan eugenol dan eugenol asetat serta karyofilin dan seskuiterpen (Sastrohamidjojo, 2002). Minyak atsiri daun cengkeh menghasilkan rendemen terbesar 1,84% dengan GC MS pada tekanan 0,5 barG selama 7 jam yaitu komponen eugenol sebesar 65.03% dan *trans-caryophyllene* sebesar 20,94% (Jayanudin, 2018).

Ekstrak bunga cengkeh mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan fenolik berdasarkan hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak metanol bunga cengkeh secara kualitatif (Suhendar & Fathurrahman, 2019). Minyak atsiri bunga cengkeh menghasilkan rendemen tertinggi didominasi oleh eugenol mencapai 80-90% dengan komponen eugenol (81,2%), trans beakarioflen 3,92%, α humulene 0,45%, eugenol asetat 12,43%, kariofilen oksida 0,25% dan tri metoksi asetofenon 0,53% (Prianto dkk., 2013).

2.2. Seduhan Cengkeh

Minuman daun cengkeh telah dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Kawangkoan sejak tahun 1957 yang dipercaya memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Teh daun cengkeh merupakan olahan minuman tradisional yang khas dan berbeda dengan teh pada umumnya. Pembuatan teh daun cengkeh yaitu dengan merebus daun cengkeh yang sudah matang berwarna kekuningan menggunakan air mendidih hingga mengeluarkan aroma yang wangi dan warna yang khas (Langi dkk., 2021).

Pemanfaatan simplisia tanaman sebagai minuman tradisional dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya diseduh, tumbuk serkai dan rebusan (Permatasari dkk., 2022). Penyeduhan merupakan salah satu proses ekstraksi paling sederhana yaitu dengan merendam simplisia dengan air panas selama 5-10 menit (Marjoni, 2016). Seduhan merupakan suatu sediaan cair yang diperoleh dari mengekstraksi simplisia dengan cara diseduh dengan air mendidih biasanya digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Jumlah simplisia dinyatakan dalam takaran gram dan jumlah air dinyatakan dalam ml (Ditjen & Depkes, 2000).

2.3. Radikal bebas

Radikal bebas merupakan suatu gugus, molekul, atom atau senyawa yang dapat berdiri sendiri dengan mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Radikal bebas berasal dari atom hidrogen, molekul oksigen atau ion logam transisi. Radikal bebas dapat terbentuk secara endogen yaitu melalui proses metabolisme (pembakaran) protein, karbohidrat, proses inflamasi atau peradangan maupun kondisi iskemia tubuh. Dapat pula terbentuk secara eksogen yaitu melalui bahan pencemar yang masuk dalam tubuh seperti asap rokok, polusi lingkungan,

radiasi, sinar UV dan lain-lain (Langseth, 1995). Radikal bebas bersifat reaktif terhadap tubuh karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dan berusaha mencari pasangan elektron dengan cara mengikat elektron molekul sel. Reaksi ini disebut oksidasi (Umayah & Amrun, 2007).

Oksidasi merupakan proses pengurangan elektron yang mengakibatkan terjadinya peningkatan muatan positif. Jika terjadi proses oksidasi pasti akan terjadi proses reduksi. Reduksi merupakan proses penambahan jumlah elektron dari substrat yang telah menerima elektron tersebut. Reaksi oksidasi terjadi setiap saat termasuk saat ketika kita bernafas dan melakukan proses metabolisme dalam tubuh yang dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas dalam jumlah normal bermanfaat bagi kesehatan misalnya, memerangi peradangan dan membunuh bakteri namun dalam jumlah berlebih mengakibatkan stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan sel, jaringan hingga organ tubuh menyebabkan penuaan dan munculnya berbagai macam penyakit (Yuslianti, 2018).

2.4. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi oleh spesies oksigen/nitrogen reaktif dan juga radikal bebas dalam lemak sehingga dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler dan penuaan (Halliwell & Gutteridge, 2015). Pengertian antioksidan secara kimia merupakan senyawa pendonor elektron sedangkan secara biologi merupakan senyawa yang mampu menangkal atau merendam oksidan akibat radikal bebas dalam tubuh (Halliwell & Gutteridge, 2015; Winarsi, 2007).

Antioksidan pada konsentrasi rendah secara signifikan dapat bermanfaat sebagai agen pencegah atau memperlambat reaksi oksidasi akibat radikal bebas (Rosahdi dkk., 2015). Antioksidan pada prinsipnya bekerja dengan cara berikatan langsung dengan radikal bebas (Gordon, 1990; Yuswantina, 2009). Menurut Gordon (1990), antioksidan berdasarkan sumbernya dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami dihasilkan dari proses ekstraksi bahan alam seperti senyawa fenolik atau polifenol, sedangkan antioksidan sintetis berasal dari proses sintesis senyawa kimia.

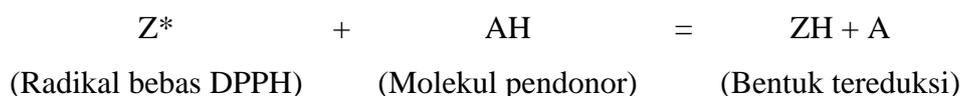
Antioksidan alami adalah senyawa yang dihasilkan melalui proses alami, baik dihasilkan dari tubuh maupun dari ekstrak bahan alam seperti sayuran, buah, atau daun. Antioksidan alami pada tanaman dihasilkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman tersebut seperti fenol, flavonoid, tanin dan antosianin. Sedangkan antioksidan sintetik merupakan senyawa antioksidan yang diperoleh dari hasil reaksi kimia. Contohnya adalah *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tert-butyl hydroquinone* (TBHQ), *propyl gallate*, dan tokoferol (Trilaksani, 2003; Winarsi, 2007).

2.5. Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

2.5.1. Metode DPPH

Metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari sampel dengan melihat kemampuannya dalam mengikat radikal bebas DPPH. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil (Amin dkk., 2015). Absorbansi DPPH dapat memberikan serapan terkuat pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Kemampuan daya hambat radikal bebas DPPH oleh antioksidan dinyatakan dalam satuan *parts per million* (ppm). Metode pengukuran aktivitas antioksidan cukup sederhana dengan mencampurkan komponen ekstrak dengan larutan DPPH lalu diukur absorbansinya setelah diinkubasi selama 30-40 menit (Mantle dkk., 2000).

Saat radikal bebas DPPH bereaksi dengan sampel yang mampu mendonorkan atom hidrogennya, elektron ganjil pada atom nitrogen DPPH berkurang dengan menerima atom hidrogen dari antioksidan yang terdapat dalam sampel. DPPH akan berubah menjadi *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* yang bersifat non radikal. Reaksi antara antioksidan dan radikal bebas DPPH akan menghilangkan warna violet pada DPPH menjadi warna merah muda atau kuning pucat dan bisa diamati menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan aktivitas peredaman radikal bebas DPPH oleh sampel. Berikut reaksi antara DPPH dengan molekul pendonor atom hidrogen (Molyneux, 2004; Pourmorad dkk., 2006):



Metode DPPH telah digunakan secara luas untuk mengukur kadar antioksidan berbagai sampel dengan berbagai pelarut seperti metanol dan etanol.

Kelebihan dari metode DPPH adalah sederhana, mudah, cepat, memiliki kepekaan dan memerlukan sedikit sampel untuk menilai aktivitas antioksidan dari bahan alam. Namun kekurangannya adalah DPPH mudah terdegradasi sehingga pengerjaannya harus dilakukan secara cepat dan hati-hati (Molyneux, 2004; Pourmorad dkk., 2006).

2.5.2. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan cahaya dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu. Fotometer adalah alat ukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Spektrofotometer UV-Vis adalah alat ukur suatu absorbansi yang bekerja dengan transisi molekul elektron dari cahaya yang diserap pada cahaya ultraviolet dan cahaya tampak pada spektrum gelombang elektromagnetik. Satuan panjang gelombang pada spektrofotometer UV-Vis adalah nanometer (nm). Pengukuran absorbansi larutan oleh spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada hukum Lambert-Beer dimana absorbansi yang dihasilkan tergantung oleh cahaya yang melewati substansi, produk koefisien absorbansi dari substansi dan jarak cahaya melalui material (Mantle dkk., 2000).

Dalam uji antioksidan metode DPPH, spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur absorbansi larutan sampel yang bereaksi dengan larutan radikal bebas DPPH. Radikal bebas DPPH dapat terdeteksi di daerah visibel karena memiliki gugus aoksokrom dan kromofor yang dapat menyerap sinar UV dan visibel. Gugus kromofor dan aoksokrom pada DPPH memberikan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 517 nm, sehingga akan tampak berwarna ungu. Warna ungu pada DPPH akan memudar seiring dengan penambahan antioksidan yaitu ketika elektron ganjil pada DPPH berpasangan dengan atom hidrogen dari antioksidan. Pudarnya warna ungu setara dengan jumlah elektron yang ditangkap oleh DPPH. Spektrofotometer membaca perubahan serapan warna yang dinyatakan dengan nilai absorbansi. Absorbansi yang baik untuk larutan DPPH adalah kurang dari satu (Kristiana dkk., 2012; Sadeli, 2016).

Aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus % inhibisi kemudian disubstitusikan dalam perhitungan nilai inhibitory concentration (IC₅₀) yang didapat dari persamaan regresi linier antara konsentrasi sampel (sumbu x) dan %

inhibisi (sumbu y). Nilai IC₅₀ menyatakan besarnya konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan sifat radikal bebasnya. Nilai IC₅₀ dinyatakan dengan satuan g/ml atau ppm. Semakin tinggi aktivitas antioksidan pada sampel maka semakin rendah nilai IC₅₀. Diperoleh persamaan $y = bx + a$ nilai y diganti dengan 50 sehingga diperoleh nilai x sebagai nilai IC₅₀ (Molyneux, 2004).

$$\text{Rumus \% inhibisi: } \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dikategorikan berdasarkan nilai AAI (indeks aktivitas antioksidan) yaitu jika AAI < 0,5 (buruk), jika AAI bernilai antara 0,5-1,0 (sedang), jika AAI bernilai antara 1,0 dan 2,0 (kuat) dan jika AAI > 2,0 (sangat kuat). AAI tidak bergantung pada konsentrasi DPPH dan sampel yang digunakan tetapi berdasarkan konstanta senyawa yang dihitung berdasarkan rumus berikut (Scherer & Godoy, 2009): $AAI = \frac{\text{Konsentrasi akhir DPPH } \mu\text{g/ml}}{\text{Nilai IC}_{50} \mu\text{g/ml}}$

2.6. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan penilaian indra atau sensorik dengan memanfaatkan panca indra manusia untuk mengamati suatu produk makanan, minuman atau obat berdasarkan tekstur, warna, bentuk, aroma dan rasa (Ayustaningwarno, 2014). Pada prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptik yaitu uji deskripsi, uji perbedaan dan uji efektif. Uji efektif digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan suatu produk (Soekarto, 2000).

Uji efektif sering digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk yaitu dengan skala hedonik. Penilaian organoleptik dengan uji hedonik merupakan jenis uji penerimaan dimana panelis diminta memberikan tanggapan terhadap kesukaan atau ketidaksukaan terhadap suatu sampel. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut sebagai skala hedonik, misalnya amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan amat tidak suka. Pada uji hedonik (kesukaan) panelis diminta untuk memilih satu pilihan diantara yang lain sehingga dapat menunjukkan produk tersebut disukai maupun tidak disukai (Kartika dkk., 1988).

Skala hedonik dapat diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan untuk dilakukan analisis secara statistik. Dengan adanya skala hedonik ini secara tidak langsung uji dapat digunakan untuk mengetahui

adanya perbedaan (Setyaningsih dkk., 2010). Panel tidak terlatih adalah panelis yang terdiri dari 25-100 orang yang tidak memiliki kemampuan secara khusus namun dapat membedakan dan mengkomunikasikan reaksi dari penilaian organoleptik yang diujikan (Ayustaningwarno, 2014).

2.7. Uji statistika dua sampel tidak saling berhubungan

Pada dasarnya statistika dibagi menjadi dua yaitu statistika parametrik dan statistika non parametrik. Uji statistika parametrik adalah teknik statistik yang didasarkan pada asumsi bahwa sampel diambil secara acak, data berdistribusi normal dan bersifat homogen serta berskala interval atau rasio. Sedangkan statistika non parametrik tidak didasarkan pada asumsi tersebut (Mundir, 2012).

Terdapat dua jenis uji untuk dua sampel tidak saling berhubungan yaitu uji Independent Sample T Test dan Uji Mann Whitney U Test. Uji Independent Sample T Test adalah uji statistika parametrik yaitu jenis uji komparatif untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata yang signifikan atau bermakna antara dua kelompok yang tidak saling berpasangan. Pengambilan keputusan dilakukan dengan melihat nilai signifikansi pada dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau taraf signifikansinya sebesar 5% ($p\text{-value} = 0,05$) Dalam pengujian Independent Sample T Test harus menggunakan hipotesis sebagai berikut:

- H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata kedua sampel secara signifikan
- H_1 : ada perbedaan rata-rata kedua sampel secara signifikan

Dengan kriteria penolakan hipotesis adalah:

- Jika nilai sig ($p\text{-value}$) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak
- Jika nilai sig ($p\text{-value}$) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Uji mann whitney u test adalah uji statistika non parametrik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok sampel yang tidak saling berpasangan. Dengan dasar pengambilan keputusan untuk uji Mann Whitney U test sebagai berikut:

- Jika nilai Asymp.Sig $> 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan.
- Jika nilai Asymp.Sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak yang berarti ada perbedaan yang signifikan (Ghozali, 2016).