

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Cengkeh

a. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman cengkeh dalam Thomas (2007) yaitu :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> L.

b. Nama lain

Cengkeh dalam bahasa Inggris disebut *clove*, sedangkan di Indonesia cengkeh memiliki nama lokal yang berbeda-beda meliputi *wunga lawang* (Bali), *bungeo lawang* (Gayo), *sake* (Nias), *cengkih* (Lampung), *hungolawa* (Gorontalo), *canke* (Ujungpandang), *cengke* (Bugis), *sinke* (Flores), *pualawane* (Ambon), dan *gomode* (Halmahera dan Tidore) (Suparman dkk., 2017).

c. Karakteristik dan Morfologi

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Maluku namun banyak negara-negara tropis yang membudidayakannya (Daniel, 2006). Pohon cengkeh mampu hidup selama ratusan tahun (perennial) dengan ketinggian mencapai 20-30 meter. Batang pohon cengkeh memiliki permukaan mengkilap dan percabangan memanjang yang dipenuhi dengan ranting-ranting kecil. Daun cengkeh tumbuh memanjang dengan ujung runcing, panjang 7,5-12,5 cm dan lebar 2-3 cm (Wahyuni dkk., 2016).



Gambar 1. Bunga cengkeh
Sumber : Thomas, 2007.

Bunga cengkeh tumbuh pada ujung ranting dengan ciri-ciri bunga majemuk, mahkota berbentuk bintang, berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi merah ketika tua. Bunga cengkeh yang kering memiliki warna coklat kehitaman dan rasa pedas karena mengandung minyak atsiri (Wahyuni, dkk., 2016).

d. Kandungan kimia

Cengkeh terkenal memiliki aroma sedap yang berasal dari kandungan minyak atsirinya. Minyak atsiri cengkeh dapat diperoleh dari daun dengan kadar sebesar 1-4%, tangkai 5-10% dan terutama dari bunga sebesar 14-20%. Kandungan senyawa kimia di dalam minyak atsiri cengkeh didominasi oleh eugenol dengan persentase sebesar 70-90%. Sedangkan 10-13% berupa senyawa tannin, *oleanolic acid*, vanillin dan *chromene-eugenin*. Terdapat pula sejumlah kecil senyawa *eugenol acetate*, *caryophyllene*, *methyl-n-amyl ketone* dan beberapa senyawa golongan ester (Daniel, 2006).

Eugenol dengan rumus kimia $C_{10}H_{12}O_2$ merupakan senyawa derivat fenol yang memiliki rumus senyawa 4-alil-2-metoksifenol. Eugenol berwarna kuning muda atau tidak berwarna, berasa pedas, sangat cair dan berbau aromatis (Kurniawan dkk., 2009). Biosintesis eugenol mengikuti jalur shikimat sehingga digolongkan ke dalam senyawa fenilpropanoid (Hasim, 2014). Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui interaksi gugus hidroksil (OH^-) yang dimilikinya dengan protein membran sel bakteri yang membentuk ikatan hidrogen sehingga fungsionalitas protein sebagai pengatur keluar-masuknya material dari dan ke dalam sel menghilang (Putra, 2014).

Senyawa α -humulena dan β -kariofilena merupakan golongan terpenoid (Hasim, 2014). Golongan senyawa organik terpena dan terpenoid bersifat larut dalam minyak (lipofil) (Puspitasari, 2016). Minyak atsiri bersifat lipofilik sehingga mampu menembus dinding sel bakteri yang terdiri atas polisakarida, asam lemak, dan fosfolipid dan mengakibatkan kerusakan pada struktur dinding sel (Dewi, 2015).

e. Manfaat

Cengkeh memiliki manfaat dalam bidang industri makanan, minuman, rokok dan farmasi. Dalam industri kosmetik, cengkeh dipakai sebagai campuran aroma dalam parfum atau sebagai antiseptik dalam sabun mandi (Nurdjannah, 2016).

Minyak cengkeh banyak digunakan sebagai pengharum mulut, mengobati bisul dan sakit gigi, sebagai penghilang rasa sakit, penyedap masakan dan wewangian (Nuraini, 2014). Minyak cengkeh memiliki potensi sebagai antiinflamasi, sitotoksik dan anestetik karena adanya sifat antimikroba, antioksidan, antifungi dan antivirus (Pramod *et al.*, 2010).

2. *Staphylococcus epidermidis*

a. Pengertian

Staphylococcus epidermidis merupakan satu dari tiga spesies bakteri Gram positif *Staphylococcus* yang sering dijumpai dan memiliki kepentingan klinis (Jawetz *et al.*, 2010). *Staphylococcus*

epidermidis adalah flora normal pada kulit, saluran napas dan saluran cerna manusia (Jawetz *et al.*, 2010). *Staphylococcus epidermidis* juga dapat ditemukan pada membran mukosa (Namvar *et al.*, 2014).

b. Klasifikasi

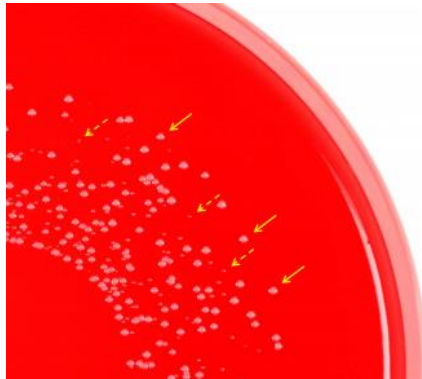
Klasifikasi *Staphylococcus epidermidis* dalam Soedarto (2015)

yaitu :

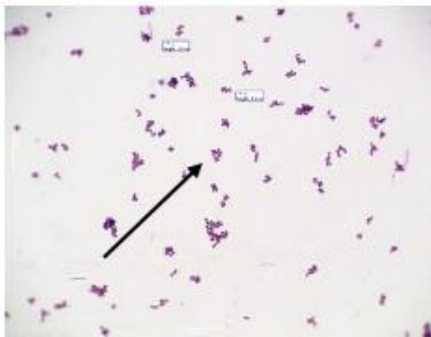
Domain : Bacteria
Kingdom : Eubacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Bacillales
Famili : Staphylococcaceae
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus epidermidis*

c. Morfologi dan Identifikasi

Sel bakteri *Staphylococcus epidermidis* berbentuk sferis dengan diameter sekitar 1µm dan tersebar dalam kelompok iregular. Koloni *Staphylococcus epidermidis* memiliki penampakan bulat halus timbul dan mengkilap, berwarna abu-abu hingga putih, bersifat nonmotil dan tidak membentuk spora. Stafilokokus tumbuh optimal pada suhu 37°C dalam media aerob atau mikroaerofilik dan membentuk pigmen terbaik pada suhu 20-25°C (Jawetz *et al.*, 2010).



Gambar 2. Koloni makroskopis *Staphylococcus epidermidis*
Sumber : Becker *et al.*, 2014.



Gambar 3. Morfologi mikroskopis sel *Staphylococcus epidermidis*
Sumber : Karimela dkk., 2018.

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat meragi glukosa, dalam keadaan anaerob tidak meragi manitol dan tidak memproduksi enzim koagulase (Staf Pengajar FKUI, 1993). Enzim yang diproduksi oleh *Staphylococcus epidermidis* meliputi katalase, hialuronidase dan stafilokinase (Jawetz *et al.*, 2010). Bakteri ini juga mampu memproduksi alkaline fosfatase (Namvar *et al.*, 2014).

d. Resistensi antibiotik

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* memproduksi beta laktamase yang menimbulkan resistensi terhadap banyak penisilin

(penisilin G, ampsilin, tikarsilin dan piperasilin). Sekitar 75% galur *Staphylococcus epidermidis* resisten terhadap nafsilin. Selain itu *Staphylococcus epidermidis* juga resisten terhadap tetrasiklin, eritromisin, aminoglikosida, nafsilin, metisilin dan oksasilin (Jawetz *et al.*, 2010).

e. Patogenisitas

Staphylococcus epidermidis adalah salah satu mikroorganisme yang terletak pada kulit manusia dan permukaan mukosa dengan kemampuan menyebabkan infeksi nosokomial karena penggunaan yang luas dari implan dan perangkat medis. Oleh karena itu, hingga tahun 1980 *Staphylococcus epidermidis* dianggap sebagai mikroorganisme oportunistik (Namvar *et al.*, 2014).

Staphylococcus epidermidis dianggap sebagai patogen oportunistik yaitu tidak menyebabkan penyakit pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, akan tetapi dapat menyerang orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah (Volk dan Wheeler, 1990). Penyakit yang dapat ditimbulkan dari bakteri ini meliputi infeksi saluran kencing, infeksi pada implan protesa didalam tubuh, sepsis, endokarditis, dan endophtalmitis (Yonanda dkk., 2016).

Staphylococcus epidermidis memproduksi biofilm berupa susunan matriks polimerik yang dapat melekat pada permukaan inert atau hidup (Presterl *et al.*, 2007). Biofilm berfungsi untuk melindungi sel-sel bakteri

terhadap mekanisme pertahanan inang dan agen antimikroba (Namvar *et al.*, 2014). Kemampuan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dalam membentuk lapisan biofilm pada perangkat prostetik menjadi faktor utama timbulnya infeksi (Jawetz *et al.*, 2010).

f. Temuan klinis

1) Infeksi Saluran Kemih

Staphylococcus epidermidis melekat pada epitel saluran kemih akibat kontaminasi pada saat pemasangan kateter. Infeksi saluran kemih yang diakibatkan oleh *Staphylococcus epidermidis* ditemukan pada 20% kasus dengan gejala yang asimtomatik (Masteryanto, 2015).

2) Keratitis mata dan endoftalmitis akibat lensa kontak yang terkontaminasi (Namvar *et al.*, 2014)

3) Sepsis

Sepsis umumnya diderita oleh neonatus dalam satu bulan pertama kehidupan yang mengakibatkan suatu sindrom klinis dan dijumpai bakterimia. *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu bakteri penyebabnya. Gejala klinis sepsis meliputi gangguan respirasi (distres pernafasan) diikuti dengan gangguan saluran cerna (distensi, muntah) dan gangguan saraf (letargi, kejang) (Sianturi dkk., 2012).

3. Uji daya antibakteri

a. Pengertian

Zat antimikroba yang digunakan dalam proses pengobatan adalah zat yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme patogen khususnya pada sel inang yang terinfeksi (Harmita dan Radji, 2008). Pengujian daya antibakteri merupakan salah satu cara untuk mengukur kemampuan zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri secara *in vitro* (Vandepitte *et al.*, 2010).

b. Metode uji daya antibakteri

Prosedur untuk pengujian daya antibakteri terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang umum digunakan adalah metode dilusi dan difusi (Harmita dan Radji, 2008).

1) Metode Dilusi

Metode dilusi merupakan pemeriksaan kuantitatif untuk mengetahui kemampuan suatu agen antibakteri pada konsentrasi tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara *in vitro*. Pengenceran secara serial terhadap agen antibakteri dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai Konsentrasi Hambat Minimal (Alimsardjono dkk, 2015).

a) Dilusi cair

Seri pengenceran agen antibakteri masing-masing ditambahkan ke dalam media cair yang sudah dicampur dengan

suspensi bakteri dan diinkubasi (Pratiwi, 2008). Konsentrasi antibakteri terendah pada tabung media yang memperlihatkan kejernihan merupakan besarnya konsentrasi hambat minimum agen antibakteri (Alimsardjono dkk, 2015).

b) Dilusi agar

Perbedaannya dari metode dilusi cair yaitu agen antibakteri dengan masing-masing konsentrasi dicampur dengan media agar kemudian ditanami bakteri dan diinkubasi (Pratiwi, 2008).

2) Metode Difusi

a) Difusi cakram

Metode yang sering digunakan yaitu metode difusi cakram *Kirby Bauer*. Antibakteri yang telah terkandung dalam cakram diletakkan di atas permukaan media agar berisi inokulum bakteri uji. Potensi atau daya antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat. Zona hambat merupakan area jernih yang berada di sekitar cakram (Harmita dan Radji, 2008).

Kelebihan metode cakram yaitu praktis, tidak memerlukan peralatan khusus dan biayanya relatif murah. Kelemahannya yaitu tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan media. Metode cakram tidak dapat dipakai untuk bakteri yang anaerob obligat dan yang pertumbuhannya lambat (Prayoga, 2013).

b) Difusi sumuran

Difusi sumuran sedikit berbeda dengan Kirby Bauer. Media agar yang telah ditumbuhi bakteri dibuat sumuran dengan garis tengah tertentu. Sumuran tersebut diisi dengan lautan antibakteri. Media diinkubasi dan diamati adanya area jernih yang terbentuk di sekitar sumuran (Pratiwi, 2008).

4. Minyak atsiri

a. Pengertian

Minyak atsiri merupakan zat yang terkandung di dalam tanaman. Beberapa komponen senyawa penyusun minyak atsiri menyebabkan adanya bau yang sama antara minyak atsiri dengan tanaman asalnya sehingga dapat disebut dengan minyak esensial. Minyak atsiri bersifat mudah menguap di udara terbuka dan tidak berwarna jika masih dalam keadaan murni (tanpa pencemar). Namun dapat timbul warna gelap akibat terbentuknya resin dari proses oksidasi yang terjadi pada penyimpanan yang terlalu lama. Kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi stabilitas minyak atsiri antara lain sinar ultraviolet, panas dan kadar oksigen di udara. Minyak atsiri sukar larut dalam air, tetapi sangat mudah larut dalam pelarut organik (Gunawan dan Mulyani, 2004).

b. Metode isolasi

Menurut Armando (2009), metode penyulingan minyak atsiri terbagi menjadi tiga macam :

1) Destilasi air (*water distillation*)

Metode destilasi air baik untuk mengumpulkan minyak dari bunga-bunga dan bahan berbentuk tepung . Bahan dan air dalam proporsi seimbang dimasukkan ke dalam bejana kemudian dipanaskan. Uap yang dihasilkan akan dialirkan menuju kondensator yang mengandung air dingin sehingga terjadi pengembunan (kondensasi). Pemisahan air dan minyak dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis.

2) Destilasi uap (*steam distillation*)

Proses destilasi uap dimulai dengan tekanan uap <1 atm, secara berangsur-angsur dinaikkan hingga ± 3 atm. Ciri khas dari metode destilasi dengan uap langsung adalah uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas. Metode ini baik digunakan untuk bagian tanaman yang keras seperti batang.

3) Destilasi uap dan air (*steam and water distillation*)

Prinsip destilasi ini adalah menggunakan uap bertekanan rendah. Sepertiga volume bejana diisi air, diletakkan piringan berlubang beberapa sentimeter di atasnya. Bahan dimasukkan dan dikukus. Uap yang terbentuk akan melewati lubang-lubang kecil piringan dan minyak atsiri mengalami kondensasi di dalam kondensator yang mengandung air dingin. Pemisahan air dan minyak dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis.

5. *Mueller Hinton Agar*

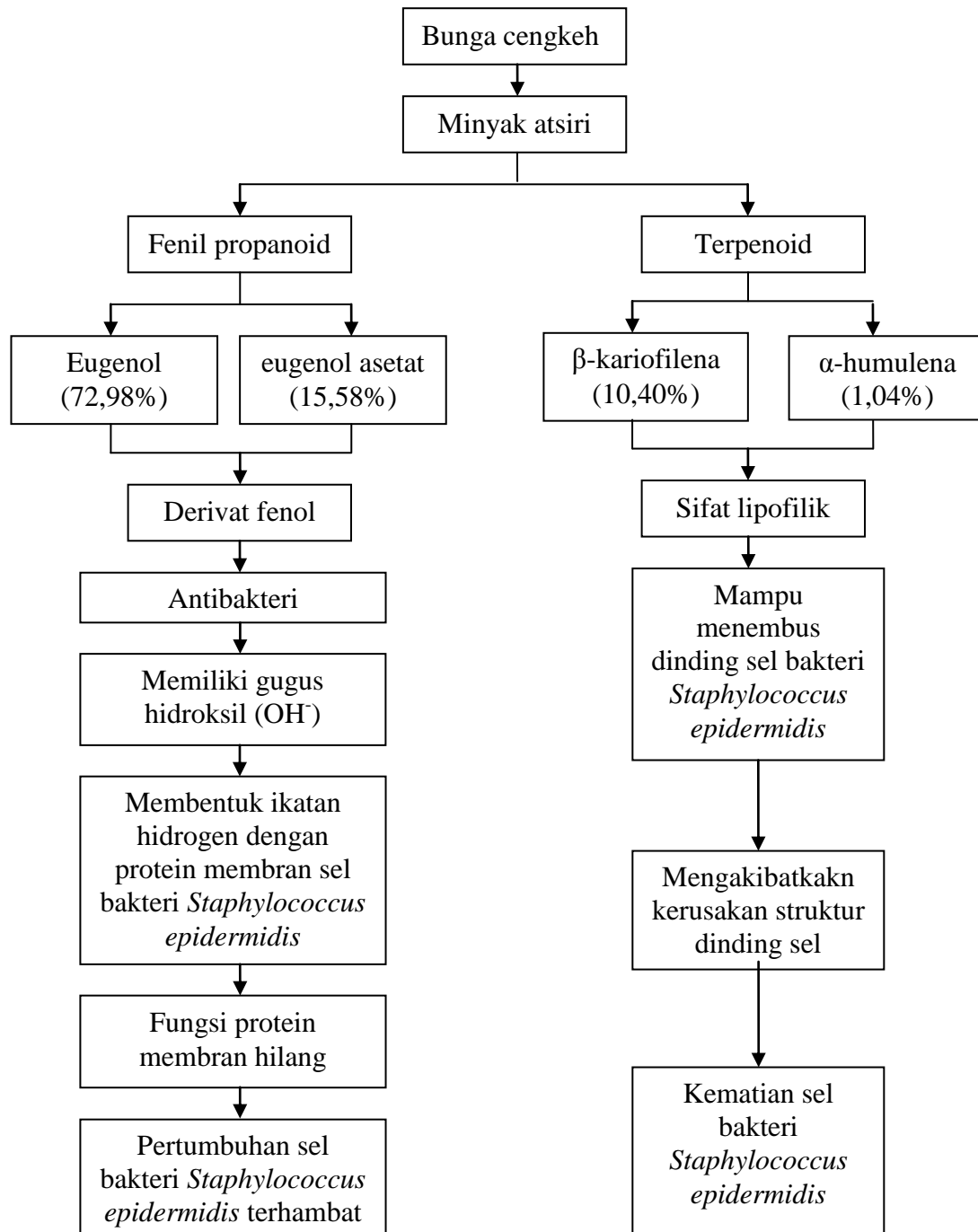
Mueller Hinton Agar (MHA) merupakan medium standar dalam uji kepekaan antimikroba yang direkomendasikan oleh CLSI (*Clinical and Laboratory Standard Institute*) (Pincus, 2011). Komposisi media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dalam 1 liter akuades meliputi 2,0 gram ekstrak daging sapi, 17,5 gram hidrolisat asam dari kasein, 17 gram agar dan 1,5 gram kanji dengan pH $7,4 \pm 0,2$ (Atlas dan Synder, 2006).

6. Dimetil Sulfoksida

Dimetil sulfoksida atau DMSO merupakan senyawa yang tidak berwarna, tidak berbau, dan hidroskopik, serta sering digunakan di bidang ilmu farmasi sebagai pelarut universal (Handayani dan Kautsar, 2018). DMSO terdiri dari satu bagian polar dan dua bagian non polar, sehingga secara umum DMSO dapat digunakan untuk melarutkan senyawa yang bersifat hidrofobik (Colucci *et al.* 2008). DMSO dengan konsentrasi 10% tidak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Pratiwi dkk., 2011).

B. Kerangka Teori

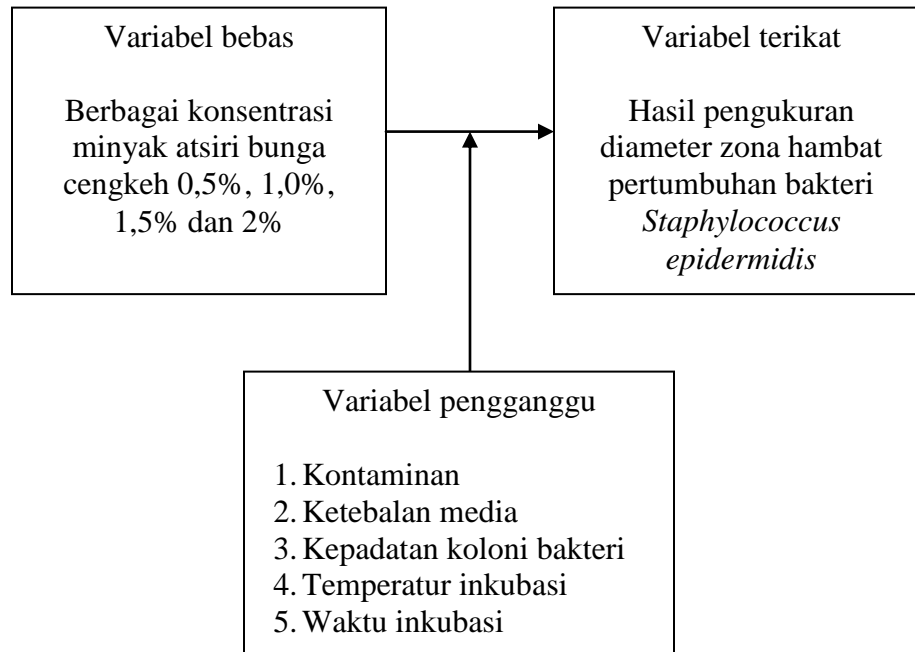
Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka teori

C. Hubungan Antar Variabel

Hubungan antar variabel ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antar variabel.

D. Hipotesis

Minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) konsentrasi 0,5%, 1,0%, 1,5% dan 2% berpotensi sebagai antibakteri Gram positif *Staphylococcus epidermidis*.