BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (*Aiton*) Hassk.)

Rhodomyrtus berasal dari bahasa Yunani yaitu *rhodon* yang artinya merah dan *myrtose* yang artinya *myrtle*. Jadi Rhodomytus memiliki sebuah arti myrtle yang berbunga merah. Di Indonesia tanaman ini dikenal dengan berbagai nama, diantaranya kemunting (Sumatera Utara, Sumatera Selatan), kalimuntiong (Batak), karamuntiang (Sumatera Barat), kalimuntiong (Riau), karaduduk (Bangka), masisin (Kalimantan), dan lain sebagainya. Karamunting juga banyak ditemukan di negara-negara Asia Tenggara, antara lain Vietnam, China, Jepang, Thailand, Filipina, dan Malaysia. Di Vietnam dikenal dengan nama sim (Vietnam), sedangkan dalam Bahasa inggris disebut *rosemyrtle*. Di beberapa daerah lain di dunia, tumbuhan ini juga dikenal dengan nama *Australia myrtle*, *Ceylon hill cherry*, *Ceylon hill gooseberry*, *Downy myrtle*, *Downy rose myrtle*, *fluffy blueberry*, *Hill guava*, *Isenberg Bush*, *Rhodomyrtus*, *Rose myrtle*, atau *Tomentose rose myrtle* (Sinaga, *et al*., 2019).

Berikut dibawah ini adalah sistematika dari tanaman Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (*Aiton*) Hassk.):

2.1.1 Taksonomi Tanaman Karamunting

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Rosanae
Order	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: Rodomyrtes
Spesies	: *Rodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. (ITIS, 2021).

2.1.2 Morfologi Tanaman Karamunting

Tanaman karamunting termasuk dalam famili Myrtaceae yang merupakan perdu atau tumbuhan berkayu yang bercabang-cabang. Tinggi tumbuhan karamunting biasanya mencapai 4 meter, mirip seperti semak. Daun tanaman ini letaknya berhadapan,bersilang dengan bentuk daun oval tepi dari daun rata, pangkal dan ujung daun bentuk runcing, tulang daun terdiri dari tiga dari pangkal, permukaan atas pada daun mengkilap sedangkan permukaan bawah daun bertekstur kasar dikarenakan memiliki rambut-rambut yang halus. Ukuran panjang daun 5 sampai 7 cm dan lebar daun antara 2 sampai 3 cm (Sutomo, *et al*., 2010).

Bunga karamunting memiliki warna merah muda keunguan, bunga bentuk majemuk dengan kelopaknya berlekatan, memiliki lima mahkota bunga, butik satu dan kepala putik memiliki bintik hijau. Buah muda karamunting warna hijau, bagian atas terdapat helaian mirip kelopak berwarna hijau yang serupa dan bakal buah memilki empat sampai enam ruang, setelah buah matang akan berubah menjadi warna ungu dan memiliki rasa manis. Cara perakarannya tunggang dan kokoh di bawah permukaan tanah (Sutomo, *et al*., 2010).

Gambar 2.1 Tanaman Karamunting

Sumber: Dokumen Pribadi, 2021

2.1.3 Manfaat Tumbuhan Karamunting

Karamunting telah lama digunakan sebagai obat tradisional di negara-negara Asia seperti Cina, Vietnam, Indonesia, Thailand, dan Malaysia. Bagian akar dan batangnya digunakan untuk penyakit perut dan juga digunakan secara tradisional untuk pengobatan pada ibu nifas. Masyarakat Indonesia telah menggunakan daun karamunting yang dihaluskan untuk pengobatan luka. Di Thailand karamunting digunakan untuk mengobati antipiretik, antidiare, dan antidisentri. Sementara itu, di Tiongkok karamunting secara tradisinonal digunakan untuk mengobati infeksi saluran kemih (Vo & Ngo, 2019).

2.1.4 Aktivitas Biologis Tumbuhan Karamunting

Tumbuhan karamunting mempunyai aktivitas biologis diantaranya yaitu sebagai antioksidan, antikanker, antifungi, antiinflamasi dan antibakteri (Sinaga, *et al*., 2019).

Berikut kandungan senyawa bioaktif tumbuhan Karamunting sebagai berikut: (Sinaga, *et al*., 2019).

2.1.4.1 Aktivitas Antioksidan

Senyawa-senyawa antosianin berhasil diekstrak dari buah karamunting yang sebelumnya sudah dikeringkan menunjukkan daya antoksidan yang signifikan. Pengujian daya antioksidan dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan metode DPPH, ABTS *radical-scavenging activities*, dan uji kapasitas absorbans radikal oksigen atau *oxygen radical absorbance capacity tests* (dalam µmol trolox ekuivalen/mg) menunjukkan bahwa senyawa-senyawa antosianin ini mempunyai daya antioksidan yang lebih kuat dibandingkan vitamin C atau asam askorbat.

2.1.4.2 Aktivitas Antikanker

Ekstrak etil asetat dari akar karamunting menunjukkan aktivitas antiproliveratif yang kuat terhadap berbagai jenis sel kanker, diantaranya yaitu sel HepG2 (IC_{50}= 11,47±0,280 µg/mL), MCF-7 (IC_{50} = 2,68±0,529 µg/mL) dan HT29 ((IC_{50}= 16,18±0,538 µg/mL) setelah perlakuan selama 72 jam.

2.1.4.3 Aktivitas Antifungi

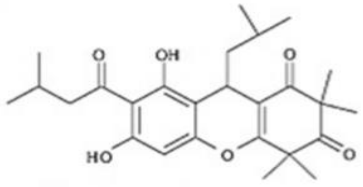
Ekstrak etanol daun karamunting sebesar 200 ug/ml dapat menghambat pertumbuhan tiga jenis spesies jamur patogen, diantaranya yaitu *Biopolaris setariae*, *C. oryzae*, dan *Rhizopus oryzae-sativa* pada tanaman padi dengan penghambatan miselium sebesar 50%.

2.1.4.4 Aktivitas Antiinflamasi

Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak metanol daun karamunting dapat menghambat pembentukan senyawa-senyawa mediator inflamasi atau radang yaitu NO dan PEG2 pada sel-sel RAW264.7 yang diaktivasi dengan lipopolisakarida dan sel-sel makrofag peritoneal dan aktivitasnya dipengaruhi oleh dosis yang diberikan.

2.1.5 Kandungan Senyawa Bioaktif Karamunting sebagai Antibakteri

Rhodomyrton adalah senyawa yang berhasil diisolasi pada tumbuhan karamunting. Rhodomyrton adalah yang terdapat pada buah, daun, dan akar karamunting, yang merupakan senyawa antibiotika alami. Senyawa rhodomyrton sudah dibuktikan secara *in-vitro* mempunyai aktivitas antibakteri yang luas terhadap bakteri-bakteri gram-positif. Ekstrak etanol kasar karamunting juga menunjukan daya antibakteri yang kuat terhadap bakteri-bakteri gram-positif diantaranya *Bacillus cereus, Bacillus subtilis, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus,* methicillin-resistant *S.aureus, Staphylococcus epidermidis, Streptococcus gordonii, Streptococcus mutans, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes,* dan *Streptococcus salivarius* (Sinaga, *et al*., 2019).



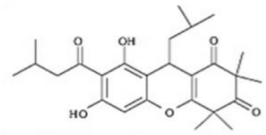
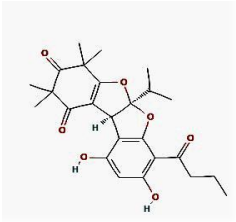
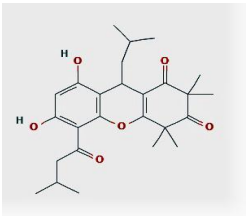
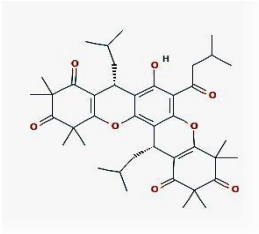
Gambar 2.2 Rhodomyrton

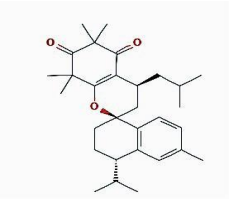
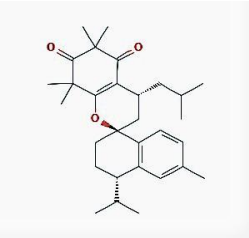
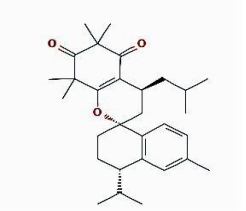
Sumber: (Wunnoo, *et al*., 2021)

2.1.6 Kandungan Senyawa Bioaktif Tumbuhan Karamunting

Tumbuhan ini banyak mengandung berbagai senyawa diantaranya termasuk dalam golongan florogusinol, flavonoid, terpenoid, tanin dan glikosida antrasena (Sinaga, *et al*., 2019).

Dibawah ini merupakan senyawa aktif dari tumbuhan Karamunting:

No	Nama Senyawa	Sumber	Rujukan
1	*Rhodomyrton*  (Wunnoo, *et al*., 2021)	Daun	(Dachriyanus, *et al*., 2002)
2	*Rhodomyrtosone A*  (Pubchem, 2021a)	Daun	(Hiranrat & Mahabusarakam, 2008)
3	*Rhodomyrtosone B*  (Pubchem, 2021c)	Daun	(Hiranrat & Mahabusarakam, 2008)
4	*Rhodomyrtosone C*  (Pubchem, 2021c)	Daun	(Hiranrat & Mahabusarakam, 2008)

5	*Tomentodione E*  (Pubchem, 2021c)	Daun	(Zhang et al., 2017)
6	*Tomentodione F*  (Pubchem, 2021c)	Daun	(Zhang et al., 2017)
7	*Tomentodione G*  (Pubchem, 2021b)	Daun	(Zhang et al., 2017)

2.2 Simplisia

Simplisia adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyebut bahan-bahan obat dari bahan alam yang masih dalam bentuk aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk. Adapun pengertian simplisia menurut Departemen Kesehatan RI adalah bahan alami yang dipergunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan dalam proses apapun, kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan (Mukhriani, 2014).

2.2.1 Simplisia Nabati

Simplisia nabati yaitu simplisia yang bisa berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman, atau gabungan dari ketiganya, misalnya Datura Folium dan Piperis nigri Fructus. Eksudat tanaman adalah isi sel

yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu sengaja dikeluarkan dari selnya. Eksudat tanaman dapat berupa zat-zat atau bahan-bahan nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan atau diisolasi dari suatu tanaman.

2.2.2 Simplisia Hewani

Simplisia hewani yaitu simplisia yang dapat berbentuk hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan dari hewan dalam belum berupa bahan kimia murni, misalnya minyak ikan (*Oleum iecoris asselli*) dan madu (*Meldepuratum*).

2.2.3 Simplisia pelikan atau mineral

Simplisia pelikan atau mineral yaitu simplisia berupa bahan pelican atau mineral yang belum dibuat atau telah dibuat dengan cara yang sederhana dana belum berupa bahan kimia murni, contonya serbuk seng dan serbuk tembaga.

2.3 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kental yang didapatkan dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir atau semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang sudah ditetapkan. Ekstrak cair adalah sediaan yang berasal dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Sedangkan infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90 ℃ selama 15 menit (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi yaitu suatu proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014).

Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti, serat, karbohidrat, protein dan lain sebagainya. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat

digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain sebagainya. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta stabilitas terhadap senyawa-senyawa tersebut pada pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Apabila diketahui senyawa aktif yang terkandung pada simplisia akan dapat mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Simplisia lunak seperti daun dan rimpang mudah diserap oleh pelarut, maka dari itu pada proses ekstraksi tidak perlu diserbuk sampai halus. Sedangkan simplisia yang keras seperti biji, kulit kayu dan kulit akan akan susah diserap oleh pelarut, oleh karena itu perlu diserbuk sampai halus. Selain memperhatikan sifat fisik dan senyawa aktif dari simplisia harus juga diperhatikan senyawa-senyawa lain yang terkandung didalam simplisia seperti protein, karbohidrat, lemak dan gula, karena senyawa ini dapat mempengaruhi tingkat kejenuhan pelarut sehingga dapat berpengaruh pada proses pelarutan senyawa aktif (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5 Metode-Metode Ekstraksi

Adapun metode-metode ekstraksi sebagai berikut: (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5.1 Cara Dingin

Metode ekstraksi cara dingin terbagi menjadi:

2.5.1.1 Maserasi

Maserasi merupakan suatu proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali penggojokan atau pengadukan pada suhu ruang (kamar). Maserasi kinetik adalah dilakukannya pengadukan yang kontinyu (terus-menerus). Sedangkan remaserasi adalah dilakukannya pengulangan penambahan pelarut serta penyaringan maserat pertama dan seterusnya (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000). Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan (Mukhriani, 2014).

Kerugian utama dari metode ini adalah dapat memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan kemungknan

besar beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja akan sulit diekstraksi pada suhu ruang (kamar). Namun, maserasi dapat menghindari dari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

2.5.1.2 Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru dan sempurna (*Exhaustiva extraction*) umumnya dilakukan pada suhu ruang (kamar). Prinsip perkolasi yaitu menempatkan suatu serbuk simplisia pada bejana silinder, dimana bagian bawahnya diberi sekat berpori. Tahap metode perkolasi dan metode maserasi merupakan tahap ekstraksi terus-menerus sampai diperolehnya ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa akan dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah apabila sampel didalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode perkolasi juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhriani, 2014).

2.5.2 Cara Panas

Metode ekstraksi cara panas terbagi menjadi:

2.5.2.1 Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi dengan pelarut yang menggunakan temperatur titik didihnya, pada waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendigin balik. Metode ini umumnya dilakukan pengulangan pada residu pertama 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi yang sempurna (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5.2.2 Sokletasi

Sokletasi merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru. Pada metode ini menggunakan

alat khusus sehigga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan menggunakan pendingin balik (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Pada metode ini dilakukan dengan menempatakan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat menggunakan kertas saring) yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan kedalam labu dan untuk suhu penangas diatur dibawah suhu refluks. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinu sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah seyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

2.5.2.3 Digesti

Digesti merupakan suatu proses maserasi kinetik dengan pengadukan secara kontinyu (terus-menerus) dengan temperature yang lebih tinggi dan dengan menggunakan suhu ruang (kamar), yaitu umumnya dilakukan pada suhu 40℃ - 50 ℃ (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5.2.4 Infusa

Infusa merupakan suatu proses ekstraksi dengan pelarut air dengan temperatur penangas air (bejana infus terendam didalam penangas air yang mendidih, dengan suhu terukur 96℃ - 98℃) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5.2.5 Dekokta

Dekokta merupakan infus pada waktu yang lebih lama (~30℃) dan dengan suhu sampai titik didih air (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5.3 Destilasi Uap

Destilasi uap merupakan metode ekstraksi senyawa kandungan menguap (minyak atsiri) dari bahan yang segar atau simplisia dengan uap air berdasarkan peristiwa tekanan parsial senyawa kandungan menguap dengan fase uap air dari ketel secara kontinu sampai sempurna dan diakhiri dengan kondensasi fase uap campuran (senyawa kandungan menguap ikut terdestilasi) menjadi destilat air bersama senyawa kandungan yang memisah secara sempurna atau memisah sebagian (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5.4 *Ultrasound Assisted Extraction (*UAE*)*

Metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) adalah teknik ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonik pada bahan yang akan dilakukan ekstraksi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik intensitas ultrasonik (amplitudo) mampu diterapkan untuk proses ektraksi senyawa fitokimia, seperti alkaloid, flavonoid, polisakarida, protein dan minyak esensial dari berbagai bagian tanaman dan bibit tanaman (Firdaus, *et al*., 2010). Ekstraksi ultrasonik dengan besar amplitudo tertentu dapat menyebabkan efek kavitasi baik pada dinding maupun membran sel tanaman. Efek tersebut berdampak pada penetrasi pelarut yang lebih baik terhadap membran sel sehingga meningkatkan laju perpindahan massa pada jaringan serta perpindahan senyawa aktif dari sel ke pelarut (Hartuti & Supardan, 2013).

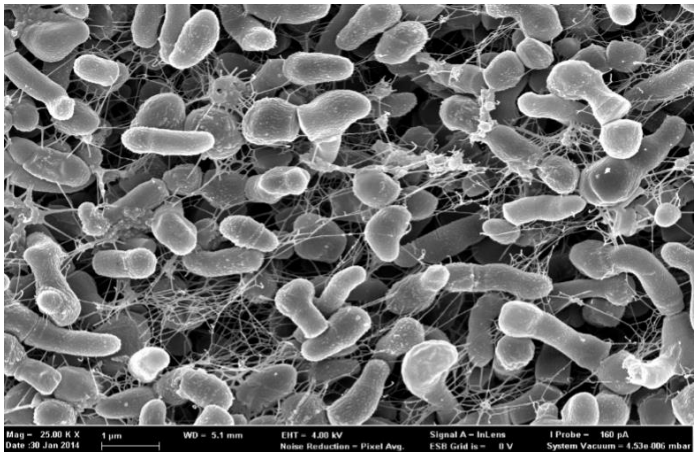
Ekstraksi dengan metode ini memiliki kelebihan utama diantaranya yaitu efisiensi lebih besar, waktu operasi lebih singkat, dan biasanya laju perpindahan masa lebih cepat jika dibandingkan dengan ekstraksi konvensional (Hartuti & Supardan, 2013). Ultrasonik juga dapat menurunkan suhu operasi pada ekstrak yang

tidak tahan panas, sehingga cocok untuk dilakukan untuk ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan panas.

2.6 *Propionibacterium acne*

2.6.1 Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Kingdom	: Bacteria
Subkingdom	: Posibacteria
Phylum	: Actinobacteria
Subclass	: Actinobacteridae
Order	: Actinomyrcetales
Family	: Propionibacteriaceae
Genus	: Propionibacterium
Spesies	: Propionibacterium acne (ITIS, 2021)



Gambar 2.3 *Propionibacterium acne*

Sumber: (Jahns, *et al*., 2016)

2.6.2 Sifat dan Morfologi *Propionibacterium acne*

Propionibacterium acnes adalah bakteri yang termasuk gram-positif. Bakteri ini berbentuk batang, tidak berspora, tangkai anaerob ditemukan dalam spesimen-spesimen klinis. *Propionibacterium acne* pada umumnya tumbuh sebagai anaerob obligat, beberapa strain atau jenisnya adalah aerotoleran, tetapi tetap menunjukkan pertumbuhan lebih baik sebagai anaerob. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk menghasilkan asam propionat (Hidayah, 2016).

2.7 Jerawat

2.7.1 Definisi Jerawat

Jerawat atau disebut juga *acne vulgaris* merupakan gangguan pada kulit yang umumnya terjadi pada remaja wanita dibandingkan dengan pria pada usia 20 tahun ataupun lebih, prevalensi penderita jerawat pria lebih tinggi dibandingkan wanita pada usia 16-17 tahun yaitu sebesar 95%-100% dan 83-85% (Kusuma, *et al*., 2018).

Jerawat adalah suatu proses peradangan pada kelenjar-kelanjar polisebasea yang ditandai dengan adanya komedo, papul, pustul dan nodul. Hampir semua orang pernah mengalami penyakit kulit seperti ini. Penyebaran jerawat terdapat pada muka, dada, punggung yang mengandung kelenjar sebasea (Sari, *et al*., 2015). Jerawat terbentuk karena adanya penyumbatan folikel dari sel-sel mati, sebum, dan peradangan yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* pada folikel sebasea (Wardani, 2020).

Jerawat mempunyai dampak yang cukup mengkhawatirkan karena dapat mempengaruhi kualitas hidup pada pasien yang menderita jerawat tersebut, serta juga dapat mempengaruhi kepercayaan diri dan perkembangan psikis, sehingga dapat meningkatkan kekhawatiran, depresi dan keinginan untuk bunuh diri (Kraft & Freiman, 2011).

Gambar 2.4 Jerawat

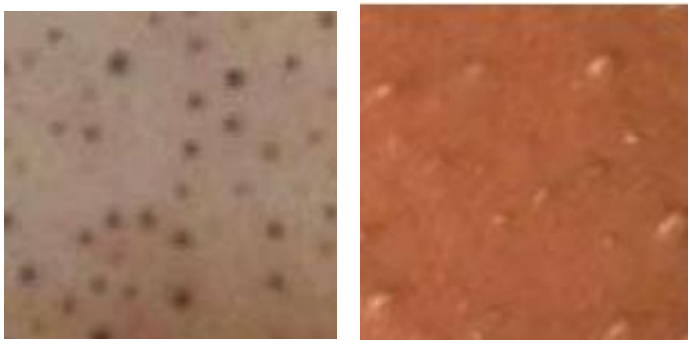
Sumber: (Andrea & Zaenglein, 2018)

2.7.2 Jenis Jerawat

Menurut Saraswati (2015) ada tiga tipe jenis jerawat yang sering dijumpai diantaranya yaitu :

2.7.2.1 Tipe yang pertama adalah komedo

Komedo merupakan pori-pori yang tersumbat, bias terbuka atau tertutup. Komedo yang terbuka disebut *blackhead*, terlihat seperti poripori yang membesar dan menghitam. Berwarna hitam ini sebenarnya bukan kotoran tetapi merupakan penyumbat pori yang berubah warna karena teroksidasi dengan udara. Komedo yang tertutup atau *whiteheads*, biasanya memiliki kulit yang tumbuh diatas pori-pori yang tersumbat maka terlihat seperti tonjolan putih kecil-kecil dibawah kulit. Jerawat jenis ini disebabkab oleh sel-sel kulit mati dan kelenjar minyak yang berlebihan pada kulit.



Gambar 2.5 *Blackhead* dan *Whitehead*

Sumber: (Siahaan, 2017)

2.7.2.2 Jerawat biasa atau klasik

Pada jenis jerawat ini mudah dikenal yaitu terdapat tonjolan berwarna *pink* atau kemerahan. Hal ini terjadi karena pori-pori yag tersumbat terinfeksi dengan bakteri yang terdapat pada permukaan kulit, kuas *make-up*, dan jari tangan. Stress, hormon, dan udara yang lemab dapat memperbesar kemungkinan infeksi jerawat karena menyebabkan kulit memproduksi minyak yang lebih banyak yang merupakan tempat berkembangbiaknya bakteri.

Gambar 2.6 Jerawat Biasa

Sumber: (Siahaan, 2017)

2.7.2.3 *Cystic Acne* (Jerawat Batu atau Jerawat Jagung)

Biasanya jerawat batu memiliki bentuk yang besar dengan tonjolan-tonjolan yang meradang hebat dan berkumpul diseluruh wajah. Penderita jenis jerawat ini dikareakan faktor genetik yang memiliki banyak kelenjar minyak sehingga pertumbuhan sel-sel kulit tidak normal dan tidak dapat mengalami regenerasi secepat kulit normal.

Gambar 2.7 *Cystic Acne*

Sumber: (Siahaan, 2017)

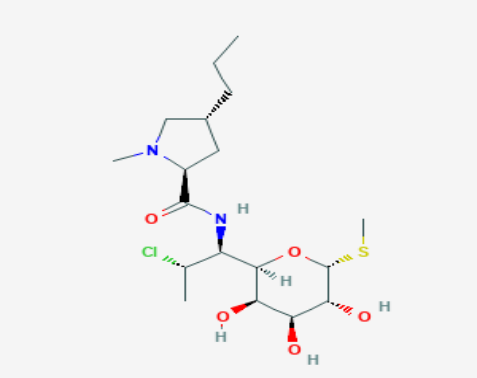
2.7.3 Patogenesis Jerawat

Patogenesis jerawat meliputi empat faktor, diantaranya hiperproliferasi epidermis folikular sehingga terjadi sumbatan folikel, produksi sebum yang berlebihan, aktivitas dari *Propionibacterium acnes* dan inflamasi (Winardi, 2017). Peranan *Propionibacterium acnes* pada pembentukan jerawat adalah memecah trigliserida, yang merupakan salah satu komponen dari sebum, menjadi asam lemak bebas sehingga terjadi kolonisasi *Propionibacterium acnes* yang memicu inflamasi. Selain itu,

antibodi terhadap antigen dinding sel *Propionibacterium acnes* meningkatkan respons inflamasi melalui aktivasi komplemen. Enzim 5-alfa reduktase, enzim yang mengubah testosteron menjadi dihidrotestosteron (DHT), memiliki aktivitas tinggi pada kulit yang mudah berjerawat (Movita, 2013).

2.8 Klindamisin

Antibiotik Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan salah satu antibiotik yang paling sering digunakan untuk pengobatan jerawat. Klindamisin adalah antibiotik lincosamide. Antibiotik ini sering digunakan secara khusus karena efeknya yang besar dan farmakokinetika yang unggul. Bagian reseptor dari lincosamide serupa dengan makrolida, kloropenikol, dan streptogramins, yaitu subunit 23S dari 50S kromosom bakteri menghasilkan inhibisi bakteriostatik dari sintesis protein mikroba. Klindamisin memiliki aktivitas yang baik dalam melawan bermacam bakteri gram positif salah satunya *Propionibacterium acne* (Aida, 2015).



Gambar 2.8 Struktur Kimia Klindamisin

Sumber: (Pubchem, 2021)

2.9 Antibakteri

2.9.1 Pengertian Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang berfungsi untuk membunuh atau menekan suatu pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Berdasarkan aktivitas zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) atau menghambat germinasi spora bakteri *(Saputera, et al*, 2019).

Berdasarkan spektrum aksi antibakteri, zat antibakteri dapat terbagi menjadi tiga yaitu spektrum luas artinya zat tersebut aktif dalam melawan prokariot, spektrum sempit artinya zat antibakteri tersebut efektif melawan sebagian bakteri gram positif maupun gram negatif, dan spektrum terbatas artinya zat antibakteri efektif dalam melawan suatu spesies bakteri tertentu (Pratiwi, 2019)

Penggunaan antibakteri merupakan solusi untuk menangani berbagai penyakit infeksi. Antibakteri merupakan senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Penggunaan antibakteri yang tidak terkontrol dapat mendorong terjadinya resistensi terhadap antibakteri yang diberikan (Saputera et al., 2019).

2.9.2 Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri dapat diukur dengan cara in vitro agar bisa diketahui kemampuan suatu zat antibakteri tersebut. Aktivitas antibakteri diketahui dengan adanya spektrum kerja (spektrum luas atau spektrum sempit), cara kerja (bakterisida atau bakteriostatik), dan konsentrasi hambat minimum (KHM). Zat antibakteri dapat dikatakan mempunyai aktivitas antibakteri yang tinggi apabila nilai KHM terjadi pada kadar yang rendah tetapi memiliki daya bunuh atau daya hambat yang besar (Hapsari, 2018).

2.9.3 Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Untuk menguji potensi aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode yaitu difusi dan dilusi. Pada metode difusi dapat terbagi menjadi tiga metode yaitu metode *disk diffusion* (tes Kirby & Bauer), *ditch – plate technique, cup-plate technique*. Sedangkan untuk metode dulisi terbagi menjadi dua metode yaitu metode dilusi cair dan dilusi padat (Aziz, 2010).

2.9.3.1 Metode Difusi

a. Metode *disk diffusion* (tes Kirby & Bauer)

   Metode ini bisa juga disebut metode difusi cakram yaitu metode dengan cara paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan suatu antibakteri terhadap antibiotik. Metode *disk diffusion* menggunakan piringan yang berisi agen antibakteri,

Selanjutnya diletakkan pada media agar yang sebelumnya sudah ditanami mikroorganisme sehingga agen antibakteri dapat berdifusi pada media agar tersebut. Adanya area jernih menandakan adanya hambatan pertumbuhan suatu mikroorganisme oleh agen antibakteri pada permukaan media agar.

b. Metode *ditch – plate technique*

Metode ini biasa disebut cara parit, yang mana sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri dibagian tengah secara membujur dan mikro uji (maksimun 6 macam) digoreskan kearah parit yang berisi agen antibakteri.

c. Metode *cup-plate technique*

Metode ini biasa disebut metode sumuran. Pada metode ini agar yang telah diinokulasi dengan bakteri dibuat lubang (sumur) kemudian diisi dengan zat antibakteri uji.

2.9.3.1 Metode Dilusi

a. Metode dilusi cair

Metode ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Dan Kadar Bunuh Minimun (KBM). Cara yang dilakukan pada metode ini adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antibakteri pada kadar terkecil apabila terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji dapat ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM kemudian dikuktur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji maupun agen antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang yang masih terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat

Metode ini hampir sama dengan dilusi cair, tetapi menggunakan media padat (solid). Keuntungan dari metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2.10 Media

Media pertumbuhan mikroorganisme merupakan suatu bahan yang terdiri dari campuran nutrisi (nutrient) yang digunakan oleh suatu mikroorganisme agar tumbuh dan berkembang biak pada media tersebut. Mikroorganisme memanfaatkan nutrisi pada media tersebut berupa molekul-molekul kecil yang dibentuk untuk menyusun komponen selnya. Media pertumbuhan juga dapat digunakan untuk mengisolasi mikroorganisme, identifikasi dan membuat kultur murni. Komposisi dari media pertumbuhan dapat dimanipulasi untuk tujuan isolasi dan identifikasi mikroorganisme tertentu sesuai dengan tujuan dari tiap pembuatan suatu media. Media yaitu suatu bahan yang terdiri dari campuran zat-zat hara (nutrient) yang berguna untuk membiakkan mikroba. Dengan mempergunakan bermacam-macam media dapat dilakukan isolasi, perbanyakan, pengujian sifat-sifat fisiologis dan perhitungan jumlah mikroba. Berikut macam-macam media yaitu : (Putri, *et al*., 2017).

2.10.1 Macam – Macam Media

Banyak macam media yang digunakan untuk kultur bakteri, jenis media dapat terbagi menjadi yaitu berdasarkan bentuk, komposisi/susunannya yaitu sebagai berikut:

2.10.1.1 Media Berdasarkan Bentuknya

Bentuk media berdasarkan bentuknya dapat dibedakan dari ada atau tidaknya bahan tambahan berupa bahan pemadat seperti agar-agar atau gelatin. Bentuk media tersebut yaitu : (Putri et al., 2017).

a. Media Padat

Media padat yaitu media yang mengandung banyak agar atau zat pemadat kurang lebih 15% agar sehingga media menjadi padat. Media ini terbagi menjadi tiga jenis

berdasarkan bentuk dan wadahnya yaitu, media tegak, media miring, dan media lempeng. Pada media tegak menggunakan tabung reaksi yang ditegakkan untuk wadahnya, media miring menggunakan tabung reaksi yang dimiringkan, sedangkan pada media lempeng menggunakan petridish (plate) sebagai wadahnya. Media ini umumnya digunakan sebagai pertumbuhan koloni bakteri atau kapang. Media padat pada umumnya dipergunakan untuk bakteri, ragi, jamur dan kadang-kadang juga mikroalga.

b. Media Semi Padat

Media semi padat atau semi cair yaitu media yang mengandung agar kurang dari yang seharusnya kurang lebih 0,3% - 0,4% sehingga media menjadi kenyal, tidak padat dan tidak begitu cair. Umumnya digunakan untuk pertumbuhan mikroba yang banyak memerlukan air dan hidup anerobik dan untuk melihat pergerakan mikroba. Ini umumnya diperlukan untuk pertumbuhan mikroba yang banyak memerlukan kandungan air dan hidup anaerobik atau fakultatif.

c. Media Cair

Media cair yaitu media yang tidak ditambahi bahan pemadat, umumnya digunakan untuk pertumbuhan mikroalga. Media cair berbeda dengan media lainnya dimana media cair adalah media yang tidak ditambahkan bahan pemadat.

2.10.1.2 Media Berdasarkan Komposisi/Susunannya

Media berdasarkan komposisi/susunannya dapat terbagi menjadi tiga yaitu:

a. Media alami/non sintetis yaitu media yang tersusun dari bahan-bahan alami, yang mana komposisinya tidak dapat diketahui secara pasti dan biasanya langsung diekstrak dari

bahan dasarnya seperti: kentang, tepung, daging, telur, ikan dan juga sayur.

b. Media semi sintesis yaitu media yang tersusun dari bahan-bahan alami dan bahan-bahan sintesis. Contohnya: Kaldu nutrisi disusun dari: Pepton 10,0 g, ekstrak daging 10,0 g, NaCl 5,0 g, dan Aquadest 1000 ml.

c. Media sintesis, yaitu media yang tersusun dari senyawa kimia yang jenis dan takarannya diketahui secara pasti. Contohnya: *Mac Conkey Agar*.

2.11 Sterilisasi

Sterilisasi merupakan proses atau kegiatan membebaskan suatu bahan atau benda dari semua bentuk kehidupan dengan cara merebus, stoom, panas tinggi, atau menggunakan bahan kimia. Sterilisasi adalah suatu proses untuk mematikan atau membunuh semua mikroorganisme yang hidup. Sterilisasi merupakan metode yang praktis, dirancang untuk membersihkan dari mikroorganisme, atau sengaja untuk menghambat pertumbuhannya (Putri et al., 2017).

2.11.1 Macam – Macam Sterilisasi

Sterilisasi pada prinsipnya dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu sebagai berikut: (Putri et al., 2017).

2.11.1.1 Sterilisasi Secara Mekanik (Filtrasi)

Sterilisasi secara mekanik ini dilakukan dengan menggunakan suatu saringan yang berpori sangat kecil (0.22 mikron atau 0.45 mikron) sehingga mikroba dapat tertahan pada saringan tersebut. Sterilisasi cara ini dilakukan untuk sterilisasi untuk bahan yang tahan akan panas, misalnya larutan enzim dan antibiotik.

2.11.1.2 Sterilisasi Secara Fisik

Sterilisasi secara fisik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. Pemanasan

1) Pemijaran (dengan api langsung)

Pemijaran dilakukan dengan membakar alat pada api secara langsung, alat yang digunakan diantarnya: jarum inokulum (jarum ose), pinset, batang L.

2) Panas kering

Panas kering yaitu sterilisasi yang dilakukan dengan oven suhu kira-kira 60-180℃. Sterilisasi panas kering ini cocok digunakan untuk alat yang terbuat dari kaca, seperti erlenmeyer, tabung reaksi, cawan.

3) Uap air panas

Sterilisasi cara ini mirip dengan mengukus. Untuk bahan yang mengandung air lebih baik menggunakan metode ini agar tidak terjadi dehidrasi.

4) Uap air panas bertekanan

Sterilisasi uap air bertekanan dilakukan dengan menggunakan autoklaf.

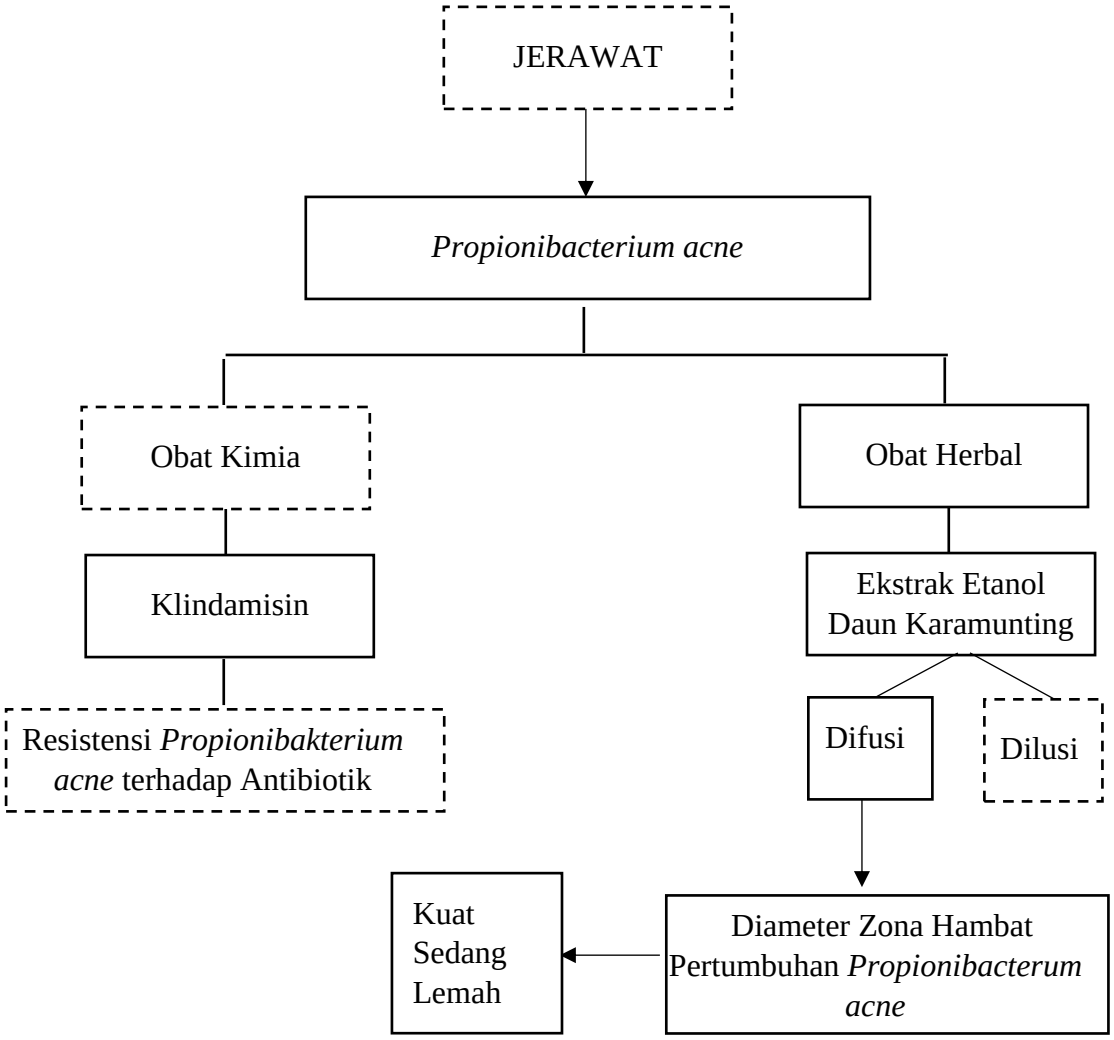
b. Penyinaran dengan Ultra Violet (UV)

Sterilisasi sinar UV dapat dipakai untuk proses sterilisasi, contohnya untuk membunuh mikroba yang menempel pada permukaan interior *Safety Cabinet* dengan disinari lampu UV.

2.11.1.3 Sterilisasi Secara Kimiawi

Sterilisasi secara kimiawi ini dilakukan dengan menggunakan senyawa desinfektan, yaitu alkohol.

2.12 Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

Keterangan:

: Diteliti

: Tidak diteliti