

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Paku Gelang (*Blechnum finlaysonianum*)

Tumbuhan paku gelang (*Blechnum finlaysonianum*) mempunyai ciri daun berbentuk elips-lonjong dan ujung runcing, pangkal daun membulat, panjang ibu tangkai daun 130 – 140 cm, letak daun menyirip tunggal dengan lebar antara 1,5 – 2 cm, panjang tangkai daun 10 – 20 cm, warna hijau pada daun muda, coklat tua pada daun tua. Tinggi dari paku gelang 160 – 180 cm (Laboratorium FMIPA ULM, 2021).



**Gambar 2.1 Paku Gelang**

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2021).

##### 2.1.1 Klasifikasi

Kedudukan (taksonomi) tumbuhan paku gelang (*Blechnum finlaysonianum*) sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	:	<i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	:	<i>Polypodiophyta</i>
<i>Class</i>	:	<i>Polypodiopsida</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Polypodiales</i>
<i>Family</i>	:	<i>Blechnaceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Blechnum</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Blechnum finlaysonianum</i>
<i>Nama lokal</i>	:	<i>Paku gelang</i>

(Laboratorium FMIPA ULM, 2021).

### 2.1.2 Morfologi

Tumbuhan paku-pakuan (*Pteridophyta*) adalah jenis tumbuhan tingkat rendah banyak hidup ditempat lembap. Penyebaran yang mudah tumbuh dimana saja, tetapi keanekaragaman tumbuhan paku tergantung oleh faktor fisika dan kimia yang dimiliki suatu daerah. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh di hutan-hutan tropik maupun subtropik. Indonesia adalah negara yang dilalui garis khatulistiwa yang beriklim tropis. Karena itu iklim tropis Indonesia merupakan salah satu faktor dalam keanekaragaman hayati yang dimiliki (Rosa, *et al.*, 1992). Tumbuhan paku tersebar diperkirakan mencapai sekitar 11.000 jenis. Kepulauan Indonesia diketahui memiliki koleksi tumbuhan paku sekitar 1.300 jenis lebih (Raven, *et al.*, 1992).

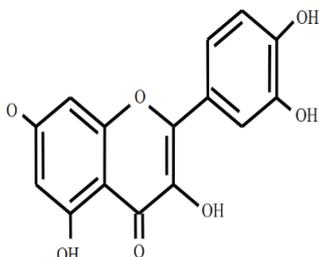
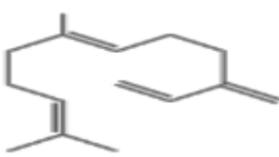
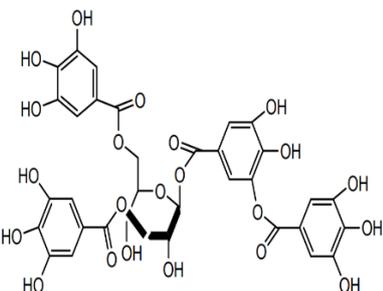
**Tabel 2.1** Karakteristik Morfologi Paku Gelang

Bagian Tanaman	Morfologi tanaman\ (Laboratorium FMIPA ULM, 2021).	Keterangan Dokumentasi Pribadi (2021).
Daun	Daun steril berbentuk elips-lonjong, ujung runcing, pangkal daun membulat, panjang tangkai ibu daun 130 – 140 cm, letak daun menyirip tunggal lebar 1,5 – 2 cm, panjang tangkai daun 10 – 20 cm, warna hijau pada daun muda, coklat tua pada daun tua.	
Batang	Batang silindris, tertutup rambut, warna coklat, ukuran 0,5 – 2,5 cm x 0,2 – 0,3 cm.	
Akar	Akar berupa rizoid, lancip, panjang 1,5 cm, lebar 0,3 cm, warna coklat mengkilap.	
Daun dan Batang muda	Pada saat muda batang dan daun berwarna merah kecoklatan, batang berbulu halus.	

### 2.1.3 Kandungan kimia dari *Blechnum*

Berikut adalah tabel kandungan metabolit sekunder dan mekanisme kerja antibakteri yang terdapat pada *B. orientale* L dapat dilihat pada penampakan tabel 2.2 berikut :

**Tabel 2.2** Metabolit Sekunder, Mekanisme Kerja Antibakteri dan Struktur Kimia.

Metabolit Sekunder	Mekanisme kerja Antibakteri	Struktur kimia
Flavonoid	Penghambatan perpaduan asam nukleat, menghambat fungsi Selaput sel dan menghambat metabolisme energi, sehingga membuat rusaknya permeabilitas pada dinding sel bakteri, mikrosom, serta lisosom akibat dari interaksi senyawa flavonoid bersama DNA pada bakteri (Noventi & Carolia, 2016).	 <p>(Redha, 2010).</p>
Terpenoid	Mekanisme kerja terpenoid dengan cara merusak di bagian membran sel, sehingga menyebabkan kematian pada bakteri (Romas, 2015).	 <p>(Abdallah &amp; Quax, 2017)</p>
Tanin	menghambat enzim, menghambat pertumbuhan bakteri, menginaktivasi enzim-enzim esensial dan materi genetik, kompleks bersama protein dengan interaksi hidrofobik sehingga mengganggu metabolisme sel. (Saputra & Anggraini, 2016).	 <p>(Noer, <i>et al.</i>, 2018).</p>

Kandungan senyawa kimia dari ekstrak *B. orientale* L mengandung flavonoid, terpenoid dan tanin (Lai, *et al.*, 2010).

Flavonoid adalah gabungan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan yang terdapat di jaringan tanaman dan termasuk kelompok senyawa phenolik yang memiliki struktur kimia C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>. Kerangka dari senyawa flavonoid terdapat satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, serta cincin tengah disebut heterosiklik memiliki kandungan oksigen teroksidasi, cincin nya adalah sebagai dasar dalam pembagian flavonoid ke pada kelompoknya yang lain (Redha, 2010).

Mekanisme kerja flavonoid pada antibakteri dengan pembentukan senyawa kompleks bersama protein ekstraseluler yang terlarut yang membuat rusaknya membran sel bakteri disertai keluarnya senyawa intraseluler pada bakteri, yang juga berperan pada inhibisi di sintesis DNA dan RNA yang mengalami interkalasi ataupun dengan ikatan hidrogen seperti terjadinya penumpukan basa asam nukleat, serta memiliki kemampuan menghambat metabolisme energi pada bakteri seperti penghambatan sistem respirasi, berakibat penyerapan aktif berbagai macam metabolit maupun sebagai biosintesis makromolekul bakteri menjadi terganggu (Ngajow, *et al.*, 2013).

Semua senyawa terpenoid terbentuk dari molekul dari isoprene  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2$  serta membentuk kerangka karbonnya hasil dari sambungan dua bahkan lebih satuan C<sub>5</sub>. Terpenoid terdiri dari macam-macam senyawa, seperti minyak atsiri, yaitu monoterpena dan seskuiterpena yang mudah menguap (C<sub>10</sub> dan C<sub>15</sub>), diterpena yang lebih sukar menguap (C<sub>20</sub>), dan senyawa yang tidak menguap, seperti triterpenoid dan sterol (C<sub>30</sub>), dan juga pigmen karotenoid (C<sub>40</sub>) (Ilmiati, *et al.*, 2017).

Senyawa terpenoid memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri. Pada aksinya sebagai antibakteri terpenoid diperkirakan dengan cara melibatkan perusakan membran yang menyebabkan sel bakteri pecah diakibatkan oleh unsur lipofilik senyawa. Senyawa fenolik dan terpenoid juga mempunyai target khusus seperti pada membran sitoplasma yang bersifat hidrofobik (Ngajow, *et al.*, 2013).

Tanin dapat disebut dengan senyawa polifenol yang memiliki berat molekul sangat besar lebih dari 1.000 g/mol dan bisa membentuk senyawa yang kompleks bersama protein. Struktur senyawanya terbentuk dari cincin benzena (C<sub>6</sub>) dengan ikatan bersama gugus hidroksil (-OH) (Noer, *et al.*, 2018).

Mekanisme kerja senyawa tanin pada antibakteri dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase serta DNA topoisomerase berakibat pada sel bakteri tidak bisa terbentuk. Senyawa tanin juga memiliki kemampuan menginaktifkan adhesin bakteri serta dapat menginaktifkan enzim, dapat juga mengganggu tahapan transport protein di lapisan bagian dalam sel. Tanin juga memiliki target khusus di polipeptida bagian dinding sel berakibat dinding sel pembentukannya tidak sempurna sehingga sel bakteri pecah disebabkan tekanan osmotik atau fisik dan sel bakteri akan mengalami kematian (Ngajow, *et al.*, 2013).

#### 2.1.4 Khasiat dari *Blechnum*

Pada taksonomi genus yang sama pada tanaman *B. orientale* didapatkan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan potensi aktivitas antioksidan sebanding dengan Trolox-C dan Tocopherol (Lai, *et al.*, 2010). Pada penelitian lain dilakukan analisis ekstrak etanol, aseton, kloroform, aquades dan petroleum eter didapatkan senyawa quercetin, senyawa trimetoksi, senyawa flavonoid, aktivitasnya bisa digunakan sebagai anthelmintik yang kuat (Rajesh, *et al.*, 2016). Penelitian yang lainnya didapatkan fraksi etil asetat, air dan butanol *B. orientale* menunjukkan aktivitas antikanker diketahui pada kanker usus besar HT-29 (Lai, *et al.*, 2010). Penelitian lainnya menunjukkan kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak aseton *B. orientale*, didapatkan aktivitas sebagai antibakteri pada beberapa macam bakteri *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus vulgaris*, *Serratia sp* (Maridass and Ghanthikumar, 2008). Aktivitas dari ekstrak *B. orientale* memiliki bakterisidal yang sangat

kuat terhadap semua bakteri gram-positif yang diuji seperti *Bacillus cereus*, *Micrococcus luteus*, *Methicillin Sensitive*, *Staphylococcus aureus*, *methicilin resistant Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* (Lai, *et al.*, 2010). Hasil dari penelitian beragam lainnya didapatkan ekstrak aquadest *B. orientale* mendapatkan hasil efek sitotoksik terhadap sel K562 (Chai, *et al.*, 2015).

## 2.2 Simplisia

Simplisia merupakan suatu bahan alami banyak digunakan sebagai obat yang belum diproses lebih lanjut dalam pengolahan apapun terkecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah mengalami proses pengeringan (Ningsih, 2016).

### 2.2.1 Cara Pembuatan Simplisia

Penanganan bahan yang sudah dipanen harus diperhatikan karena bisa berpengaruh pada kualitas produk hasil pengolahan. Mutu serta keamanan produk biofarmaka diukur pada mutu bahan baku, penanganan pasca panen serta dalam teknik pengolahan. Proses penanganan bahan baku dimulai dari sortasi basah, pencucian, pengeringan/penirisan, pengubahan bentuk, pengeringan, sortasi kering, dan penyimpanan.

### 2.2.2 Pengumpulan Bahan Baku

Pengumpulan bahan baku untuk simplisia sebaiknya diambil dari suatu daerah yang sama agar kandungan senyawa yang bermanfaat suatu tanaman memiliki persamaan dalam kandungannya, dan bisa mempengaruhi hasil jika berbeda kandungan, karena suatu daerah tanahnya memiliki kandungan unsur hara yang berbeda.

### 2.2.3 Sortasi Basah

Bahan hasil panen langsung dilakukan penyortiran agar kualitas dapat terjaga. Dilakukan dengan cara membuang bagian yang tidak diperlukan seperti tanah maupun kotoran pada bahan, pisahkan bagian atau bahan yang telah busuk dengan yang bagus. Sortasi bertujuan agar membersihkan pengotor yang menempel pada bahan, serta

mencegah tergoresnya permukaan kulit dan juga mempermudah proses pencucian.

#### 2.2.4 Pencucian

Pencucian bahan panen segera dilakukan supaya menghindari kontaminasi bahan yang busuk karena bisa berpengaruh pada mutu dari bahan. Air yang digunakan dalam pencucian rimpang berasal sumur maupun PDAM. Pencucian dengan air sungai tidak dianjurkan mencegah kemungkinan dari kontaminasi bakteri *Eschericia coli* ataupun bakteri patogen. Pencucian bahan bisa dilakukan dengan penyemprotan air mengalir dan sambil disikat menggunakan sikat yang terbuat dari plastik.

#### 2.2.5 Penirisan

Bahan yang telah bersih selanjutnya tiriskan dengan rak pengering dan ditempatkan dalam lapisan yang tipis yang memiliki lubang agar didapatkan sirkulasi udara yang bagus, bagian tanaman yang digunakan secara berkala dibolak-balikan agar didapatkan keseragaman dalam pengeringan untuk menghindari terjadinya fermentasi bahan yang digunakan. Tempat pengering harus bersih, tidak berkarat serta tidak bereaksi dengan bahan yang dijemur serta ditempatkan pada tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung. Pengeringan hanya dilakukan dengan cara diangin-anginkan hingga airnya tidak tiris lagi.

#### 2.2.6 Pengubahan Bentuk

Beberapa jenis bahan baku dilakukan pengubahan bentuk menjadi irisan, potongan, dan serutan supaya mempermudah pada saat pengeringan, penggilingan, pengemasan, penyimpanan serta pengolahan selanjutnya. Tujuan agar memperbaiki bentuk dari fisik serta terpenuhi dalam standar kualitas terutama pada keseragaman ukuran, pada proses ini agar didapatkan kepraktisan serta ketahanan bahan dalam penyimpanan. Pengubahan bentuk yang dilakukan harus tepat agar tidak merusak kualitas dari simplisia.

### 2.2.7 Pengeringan

Bahan tanaman yang segar jarang digunakan dikarenakan mudah rusak atau busuk, karena penyimpanan dalam jangka waktu lama tidak dapat dilakukan. Bahan segar lebih banyak digunakan mengambil sari nya ataupun penyulingan minyak atsiri untuk konsumsi sendiri dalam skala kecil. Namun untuk keperluan stok agar penyimpanan lebih praktis serta tahan lebih lama, bahan harus dikeringkan dengan disimpan berbentuk simplisia yang kering.

### 2.2.8 Sortasi Kering

Bahan baku yang sudah kering lalu dilakukan pemilahan sesuai kelas mutu bisa dikemas menggunakan plastik maupun wadah dengan dilapisi kertas ataupun kemasan lain sesuai dengan keperluan. Tujuannya adalah agar menjaga dan terhindar dari kerusakan pada proses pengangkutan maupun dalam penyimpanan.

### 2.2.9 Penyimpanan

Bahan baku yang sudah dikemas bisa langsung disimpan sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut. Ruangan penyimpanan sebaiknya bersih dengan dilakukan fumigasi agar terhindar dari hama atau serangga perusak bahan yang merugikan. Serta memiliki sirkulasi udara yang baik, kelembapan udara rendah, pencahayaan cukup, temperatur gudang penyimpanan serta tidak bocor.

## 2.3 Ekstraksi

*Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) adalah metode ekstraksi bersifat prospektif yang dapat meningkatkan hasil rendemen menjadi lebih tinggi serta mampu mempersingkat waktu proses ekstraksi (Widyasanti, *et al.*, 2018). Merupakan proses ekstraksi dengan dibantu getaran gelombang ultrasonik pada kekuatan frekuensi diatas 20 kHz (20000 Hz) serta bantuan panas pada suhu 40°C. Gelombang ultrasonik berfungsi sebagai pemecah dinding sel simplisia agar dapat membantu proses pelepasan senyawa zat aktif (Suhendar, *et al.*, 2020).

Penggunaan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) bisa digunakan pada proses dalam penarikan senyawa fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, polisakarida, protein, minyak esensial dan senyawa lainnya dari berbagai macam bagian tanaman. Ekstraksi ultrasonik menggunakan amplitudo tertentu dapat memberikan efek kavitasi terhadap dinding ataupun pada membran sel tanaman. Sehingga menghasilkan penetrasi dengan pelarut yang bagus pada membran sel dengan meningkatkan kecepatan pertukaran massa dalam jaringan dan keluarnya senyawa zat aktif berasal dari sel ke pelarut (Widyasanti, *et al.*, 2018).

Keuntungan menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) adalah proses yang menggunakan sumber panas tanpa kontak langsung, sehingga menghasilkan pemanasan lebih efektif, transfer energi lebih cepat, laju pemanasan berkurang, selektif pemanasan, pengurangan penggunaan peralatan, respons lebih cepat terhadap kontrol proses pemanasan, peningkatan produksi, dan eliminasi selektif antara senyawa aktif (Chemat, *et al.*, 2011).

*Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) terkenal memiliki efek yang signifikan pada kecepatan berbagai proses kimia dan industri makanan. Banyak telah dilakukan penerapan pada ekstraksi produk alami karena biasanya memerlukan waktu dalam jam maupun sampai hari untuk menyelesaikan ekstraksi dengan metode konvensional. Dengan penggunaan ultrasound, waktu ekstraksi dapat dipersingkat hingga hitungan menit dan menghasilkan reproduktifitas tinggi, mengurangi penggunaan pelarut, memudahkan pekerjaan, menghasilkan kemurnian hasil produk akhir lebih tinggi, mengurangi limbah serta menghemat konsumsi dari energi fosil yang banyak digunakan pada proses ekstraksi berskala konvensional seperti ekstraksi Soxhlet, maserasi dan distilasi uap. (Chemat, *et al.*, 2011).

## 2.4 *Acne Vulgaris*

Jerawat atau dikenal dengan *Acne vulgaris* merupakan jenis penyakit peradangan kronik pada bagian kelenjar pilosebacea memiliki ciri seperti kemunculan komedo, papula, pustul, serta nodul. Mikroorganisme berperan dalam pada penyakit jerawat yaitu *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* biasanya terdapat pada infra infundibulum, bakteri ini memiliki kemampuan naik ke permukaan kulit melalui aliran sebum. Banyaknya trigliserida pada sebum memiliki peran dalam perkembangbiakan bakteri *Propionibacterium acnes*, sebum adalah makanan bagi *Propionibacterium acnes* yang berperan dalam timbulnya inflamasi dalam kasus *Acne vulgaris* yang merupakan faktor pergerakan dengan enzim lipase dapat berubah menjadi trigliserida yang membentuk asam lemak bebas, dan bisa menstimulasi jalur klasik yang merupakan alternatif komplemen (Narulita, *et al.*, 2019).

### 2.3.1 Manifestasi Klinis

*Acne vulgaris* sering ditemukan pada wajah, namun bisa ditemukan di bagian punggung, dada, serta bahu. Pada bagian badan, acne dominan terpusat mendekati garis pada tengah tubuh. Penyakit ini terlihat dengan lesi bervariasi, walaupun terkadang satu lesi acne biasanya lebih menonjol. Namun terdapat juga jenis lesi non inflamasi, seperti komedo, memiliki jenis seperti komedo terbuka (*blackhead comedones*) dapat terjadi karena oksidasi melanin, dan komedo tertutup (*whitehead comedones*). Lesi dengan inflamasi mempunyai papul, pustul, hingga nodus dan kista. Scar atau biasa disebut jaringan parut bisa terjadi komplikasi acne noninflamasi ataupun acne inflamasi (Movita, 2013).

### 2.4.1 Penyebab dan Faktor Resiko

Pemicu munculnya jerawat seperti faktor genetik, endokrin, psikis, musim, stres, makanan, aktivitas kelenjar sebacea, infeksi bakteri, kosmetika, maupun bahan kimia lain. Jerawat bisa muncul akibat faktor kegiatan berlebihan kelenjar minyak serta dapat lebih parah dengan munculnya bakteri pada penyakit jerawat seperti

*Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* (Meilina, et al., 2018).

#### 2.4.2 Genetik

Dalam genetik anggota keluarga bisa terkena *Acne vulgaris* pada ibu dan ayah. Beresiko besar terjadinya acne adalah penyakit genetik yang mana dalam penderita biasa terdapat peningkatan pada respon pilosebacea dengan kadar normal androgen didalam darah. Penyebab herediter dengan pengaruh besar aksi kelenjar sebacea. Bilamana kedua orang tua memiliki parut berbekas dalam acne memungkinkan beresiko anaknya muncul penyakit acne (Tjekyan, 2009).

#### 2.4.3 Faktor Hormonal

Faktor hormon androgen yaitu hormon dengan berfungsi aktif sangat merangsang tubuh dalam berbagai perubahan maupun penyesuaian, kadar hormon androgen meningkat dengan mencapai dalam puncak umur pada 18-20 tahun. Peningkatan berasal dalam hormon androgen di dalam darah yang dapat berakibat hiperplasia maupun hipertrofi berasal dari glandula sebacea sampai bisa memicu timbulnya penyakit *Acne vulgaris* (Fatriani, 2015).

#### 2.4.4 Makanan

Ditemukan faktor makanan tertentu dapat memperberat *Acne vulgaris*, makanan itu seperti makanan yang memiliki tinggi lemak (gorengan, kacang, susu, keju, dll), serta makanan yang memiliki tinggi karbohidrat (cokelat, makanan manis, dll), alkohol, makanan pedas, dan makanan dengan tinggi yodium (garam). Lemak di dalam makanan berpotensi mempertinggi kadar kandungan sebum (Maharani, 2015).

#### 2.4.5 Faktor Kosmetik

Pada hasil penelitian sebelumnya, terbukti sebagian besar siswi yang menderita *Acne vulgaris* yang menggunakan kosmetik. Siswi penderita acne kebanyakan menyebutkan penggunaan kosmetik seperti pelembab maupun bedak. Dalam hasil penelitian sebelumnya,

menggunakan kosmetik adalah faktor risiko yang cenderung ada hubungan dalam munculnya *Acne vulgaris* (Astuti, 2011).

#### 2.4.6 Faktor infeksi dan Trauma

*Propionibacterium acnes* memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim hidrolitik yang merupakan penyebab rusaknya folikel polisebasea yang menghasilkan lipase, hialuronidase, protease, lesitinase, serta neurimidase adalah pemegang peran penting dalam proses terjadinya peradangan (Hafsari, *et al.*, 2015).

#### 2.4.7 Jenis Kulit

Pada kondisi kulit memiliki pengaruh dalam kasus jerawat. Terdapat empat kriteria kulit wajah, seperti :

- a. Pada kulit normal, memiliki ciri-ciri seperti : kulit terlihat segar, sehat, bercahaya, berpori kecil, tidak berjerawat, tidak berpigmen, tidak berkomedo, tidak bernoda, elastisitas baik.
- b. Pada kulit berminyak, memiliki ciri-ciri seperti : mengkilat, tebal, kasar, berpigmen, berpori besar.
- c. Pada kulit kering, memiliki ciri-ciri seperti : pori-pori tidak terlihat, kencang, keriput, berpigmen.
- d. Pada kulit kombinasi, memiliki ciri-ciri seperti : dahi, hidung, dagu berminyak, pipi normal/kering maupun sebaliknya.

Pada Jenis kulit yang berhubungan erat dalam jerawat yaitu kulit berminyak. Kulit berminyak serta kotor oleh debu, polusi udara, ataupun sel-sel kulit yang sudah mati tidak dapat dilepaskan bisa menyebabkan tersumbatnya jalur kelenjar sebasea yang berpotensi besar muncul jerawat (Afriyanti, 2015).

#### 2.4.8 Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan memiliki peran dalam berbagai faktor yaitu kelembapan tinggi, berkeringat berkepanjangan, peningkatan kulit hidrasi, terkena kotoran serta uap dari minyak goreng dan bahan kimia seperti turunan pada minyak bumi (Suva, *et al.*, 2016).

#### 2.4.9 Klasifikasi *Acne vulgaris*

Pada klasifikasi kondisi *Acne vulgaris* terdapat tingkat keparahan pada kondisi wajah yang dimana diketahui dari derajat ringan, sedang, berat, dan sangat berat (Movita, 2013).

Dibawah ini adalah tabel klasifikasi acne sesuai dari banyaknya serta jenis pada lesi (Movita, 2013).

**Tabel 2.3** Klasifikasi Acne.

Derajat	Komedo	Papul/Pustul	Nodul, Kista, Sinus	Keterangan (Suva, <i>et al.</i> 2016)
Ringan	<10	<10	-	
Sedang	<20	<10-50	-	
Berat	>20-50	>50-100	≤5	
Sangat berat	>50	>100	>5	

#### 2.5 Antibakteri

Antibakteri yaitu senyawa yang dapat mempengaruhi pertumbuhan maupun mampu membunuh bakteri melalui proses menghalangi metabolisme dari mikroba karena memiliki potensi tidak menguntungkan. Proses dari senyawa antibakteri memiliki kemampuan dalam menghentikan sintesis pada dinding sel, merusak keutuhan dari permeabilitas pada bagian dinding sel bakteri,

menghentikan kerja enzim, serta menghentikan sintesis asam nukleat serta protein (Maria, *et al.*, 2018).

Menurut (Davis & Stout, 1971) ada 4 kategori yang mengklasifikasi daya hambat menurut besar diameter yang dihasilkan mulai dari sangat kuat hingga lemah. Berikut ini kategori daya hambat dapat dilihat pada tabel 2.4 :

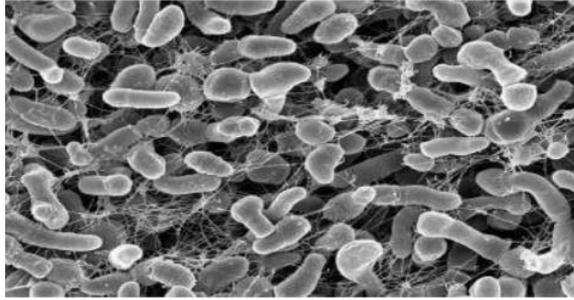
**Tabel 2.4** Kategori Daya Hambat

No	Daya Hambat Bakteri	Kategori
1	$\geq 20$ mm	Sangat Kuat
2	10-20 mm	Kuat
3	5-10 mm	Sedang
4	$\leq 5$ mm	Lemah

## 2.6 *Propionibacterium acnes*

### 2.6.1 Sifat dan Morfologi

Bakteri *Propionibacterium acnes* adalah bakteri ber-gram positif berbentuk batang termasuk dalam keadaan flora normal pada kulit serta memiliki peran pada proses terbentuknya jerawat, kemampuan bakteri ini bisa menghasilkan enzim hidrolitik memiliki peran pada rusaknya folikel polisebasea yang menghasilkan lipase, hialuronidase, protease, lesitinase, dan neurimidase yang berkontribusi dalam terjadinya peradangan, memiliki kemampuan mengubah asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh dapat membuat sebum memadat. Apabila produksi sebum meningkat, *Propionibacterium acnes* berpotensi menjadi lebih banyak berasal dari kelenjar sebacea yang merupakan sumber makanan bagi bakteri (Hafsari, *et al.*, 2015). *Propionibacterium acnes* tergolong bakteri gram-positif fakultatif anaerobik banyak terdapat pada kulit manusia adalah jenis dari bakteri flora normal, serta dapat berada pada mulut, usus besar, konjungtiva, bahkan bagian telinga luar, dimana merupakan bakteri paling umum bisa bertahan pada area sebaceous pada kulit manusia, namun juga terdapat di daerah area kering, dan juga mendominasi disekitar folikel pilosebacea kulit (Mollerup, *et al.*, 2016).



**Gambar 2.2** *Propionibacterium acnes*. Sumber : (Zahrah, *et al.*, 2019).

#### 2.6.2 Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Berdasarkan *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS), menyatakan kedudukan *Propionibacterium acnes* memiliki klarifikasi sistematika sebagai berikut :

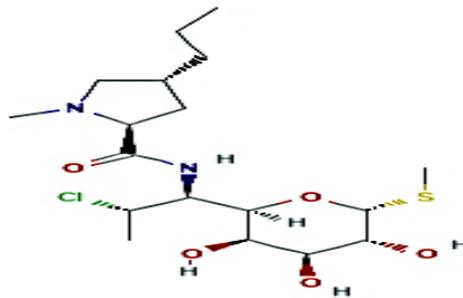
<i>Kingdom</i>	:	<i>Bacteria</i>
<i>Subkingdom</i>	:	<i>Posibacteria</i>
<i>Phylum</i>	:	<i>Actinobacteria</i>
<i>Subclass</i>	:	<i>Actinobacteriadae</i>
<i>Order</i>	:	<i>Actinomycetales</i>
<i>Suborder</i>	:	<i>Propionibacterineae</i>
<i>Family</i>	:	<i>Propionibacteriaceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Propionibacterium</i>
<i>Species</i>	:	<i>Propionibacterium acnes</i>

### 2.7 Antibiotik Pembanding

Tujuan dari penggunaan antibiotik pembanding yaitu sebagai perbandingan dalam efektivitas antibakteri obat antibiotik dengan sampel uji yang digunakan.

## 1. Klindamisin

Antibiotik yang digunakan untuk penelitian ini adalah Klindamisin yang memiliki kandungan Klindamisin HCL yang berkhasiat untuk penanganan masalah pada jerawat.



**Gambar 2.3 Struktur Kimia Klindamisin.**

Sumber : Pubchem, 2020,a.

Klindamisin merupakan antibiotik dari linkomisin bereaksi dengan cara menghambat sintesis dari protein (Huda, *et al.*, 2019). Klindamisin adalah obat antibakteri dengan berat molekul 461.4 g/mol dan merupakan antibiotik pada infeksi secara umum berasal dari jenis bakteri gram positif, mekanisme kerja antibakteri pada spektrum luas yang digunakan secara oral, topikal dan parenteral dalam kasus infeksi bakteri akibat organisme sensitif, juga digunakan untuk pengobatan topikal pada kasus inflamasi *Acne vulgaris* (Pubchem, 2020).

Klindamisin Hidroklorida merupakan senyawa berbentuk garam klorida berasal klindamisin, kegunaan antibiotik ini dalam spektrum luas semi-sintetik serta terklorinasi yang terbentuk dari proses modifikasi kimiawi lincomycin. Klindamisin bisa disebut antibakteri yang bersifat bakteriostatik (mencegah replikasi atau menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisidal (membunuh bakteri) juga tergantung pada dosis pemberian terhadap lokasi infeksi serta kerentanan organisme yang menginfeksi. Mekanisme kerja antibakteri ini dengan cara menghambat sintesis protein pada organisme yang rentan melalui pengikatan di subunit ribosom 50 dengan efek utamanya sebagai penghambat pembentukan ikatan peptida (Pubchem, 2020).

## 2.8 Metode-Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Pada proses uji antibakteri bisa dilakukan dengan metode difusi maupun dilusi, dalam metode difusi yang mana memiliki 2 metode yaitu difusi cakram dan difusi sumuran, di metode dilusi juga terdapat 2 metode dilusi cair maupun dilusi padat. Berikut ini adalah metode uji aktivitas antibakteri :

### 2.8.1 Metode difusi cakram

Metode difusi cakram menggunakan alat yaitu kertas cakram sebagai media sebagai penyerap bahan antimikroba yang dijenuhkan pada bahan uji (Nurhayati, *et al.*, 2020). Hasil dari perkembangbiakan bakteri telah memiliki umur antara 18-24 jam di dalam dalam nutrient broth (NB) pada kekeruhan telah disamakan bersama standard Mc. Farland 108 CFU/ml yang dituangkan di cawan petri selanjutnya ditambah dengan nutrient agar (NA) sebanyak 15 ml dalam suhu 45°C sampai didapatkan padatan bakterinya menjadi 106 CFU/ml. Selanjutnya Kertas disk yang telah dilakukan impregnasi dengan 10 µl larutan uji ditempelkan diatas media lalu diinkubasi dengan waktu 24 jam dalam pada suhu 37°C. Area jernih diukur yang merupakan hasil zona hambat (mm) (Mardiyaningsih & Aini, 2014).

### 2.8.2 Metode difusi sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan pembuatan lubang pada posisi tegak lurus terhadap media yang sebelumnya dilakukan inokulasi bersama bakteri uji. Jumlah serta posisi lubang di dibutuhkan yang berbanding dengan tujuan penelitian, selanjutnya lubang di berikan sampel yang akan diuji (Nurhayati, *et al.*, 2020). Siapkan suspensi bakteri sampai memiliki kekeruhan sebanding dengan larutan standar 0,5 Mc Farland. Rendam sebentar *cotton swab* steril di suspensi bakteri lalu dikeringkan dengan cara ditekan pada dinding sampai kapas tidak terlalu basah pada penggoresan di permukaan media. Lakukan pembuatan lubang sumuran berdiameter 6 mm pada media. Ekstrak yang sudah siap ambil sebanyak 0,02 ml lalu teteskan di lubang sumuran yang telah dibuat dengan konsentrasi yang berbeda.

Kontrol positif dari serbuk klindamisin sebagai obat antibiotik dan kontrol negatif dari aquades steril masukkan ke dalam lubang sumuran samakan dengan komposisi sumur. Selanjutnya Inkubasi di suhu 37°C dalam waktu 24 jam. Dan amati zona bening nya yang terlihat disekitar sumuran yang dinyatakan sebagai zona hambat bakteri (Retnaningsih, *et al.*, 2019).

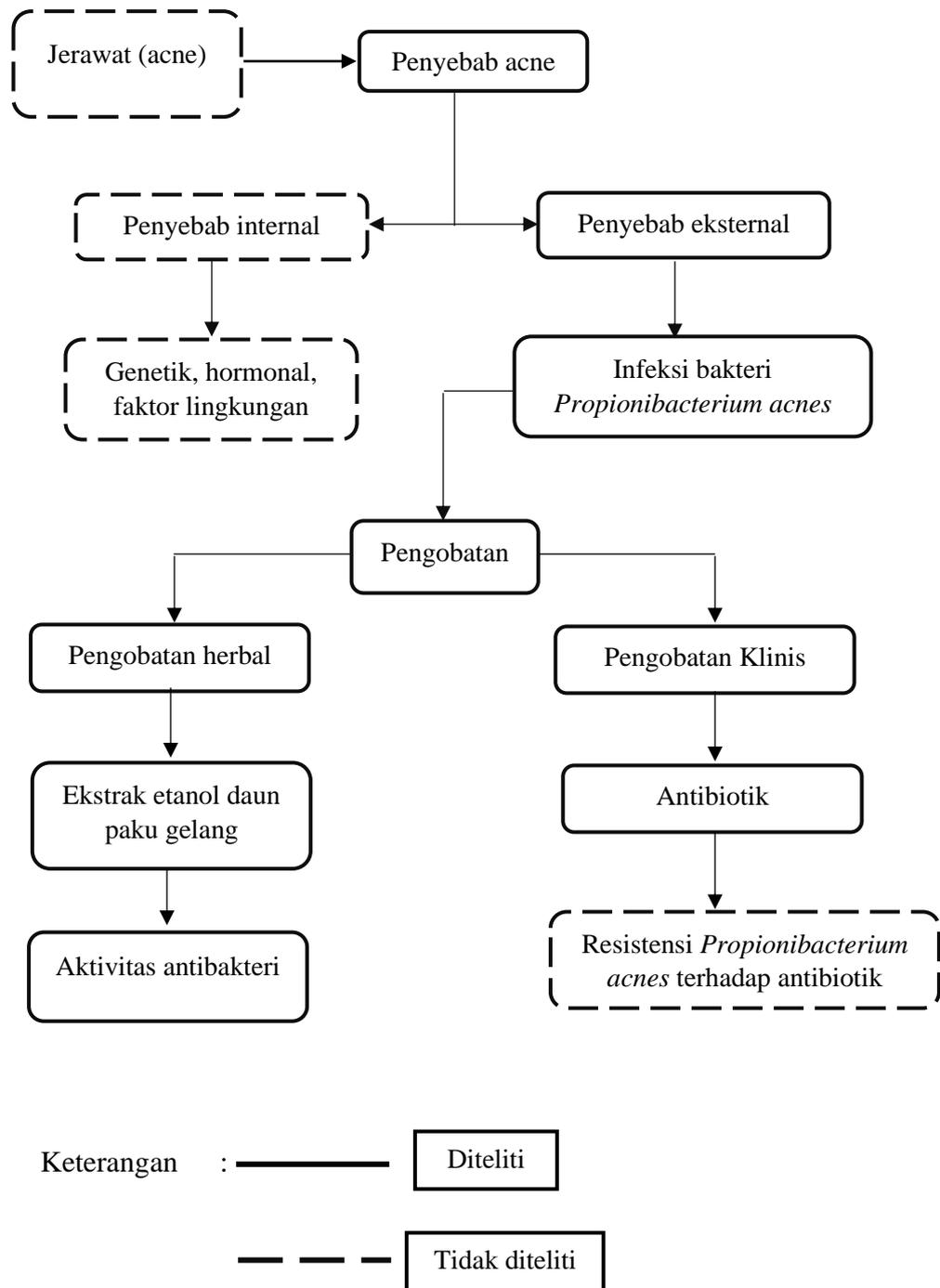
### 2.8.3 Metode dilusi cair

Metode ini sebagai tolak ukur dalam MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimal) dan MBC yang merupakan (*minimum bactericidal concentration* atau kadar bunuh minimum). Satu ose bakteri dari stok bakteri disuspensikan sebanyak 1 ml pada media cair BHI, lalu inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Selanjutnya ambil 100 µl, masukkan ke dalam 1 ml BHI lalu diinkubasi kembali pada waktu 4-8 jam dengan suhu 37°C. Selanjutnya encerkan menggunakan NaCl 0,9% dengan kekeruhan sebanding dengan standar Mc Farland (108 CFU/ml). Hingga didapatkan pengenceran tersebut pada konsentrasi 106 CFU/ml media dalam BHI. Suspensi yang terbentuk adalah sebagai hasil suspensi bakteri (Wardhani & Sulistyani, 2012). Selanjutnya tambahkan suspensi bakteri dengan volume yang seragam hingga konsentrasi didapatkan setengah dari konsentrasi awal. Diketahui ada 4 kontrol seperti kontrol media, kontrol ekstrak, dan terakhir kontrol bakteridan yaitu kontrol pelarut. Berikunya seluruh dilakukan perlakuan dengan cara digores pada Agar Darah untuk mengetahui KBM nya. Masing-masing bakteri dilakukan pengulangan uji sebanyak 2 kali. Dan terakhir didapatkan Hasil dari suatu kemampuan antibakteri dalam membunuh bakteri didasarkan dengan nilai KBM (Kadar Bunuh Minimal) (Prasetyo & Sasongko, 2014).

#### 2.8.4 Metode dilusi padat

Metode dilusi padat adalah metode yang sama seperti pada dilusi cair namun pembedanya pada penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan media padat. Pembuatan larutan uji dengan cara pengenceran berurutan pada konsentrasi yang berbeda. Dengan volume 1 ml larutan uji diberikan pada cawan petri steril yang berisi 9 ml media Mueller Hinton hangat pada suhu 40° sampai 50°C, lalu tambahkan 1 ml suspensi bakteri sebagai uji dengan konsentrasi yang telah dibuat 10<sup>6</sup> /ml, campurkan sampai homogen. Selanjutnya di Inkubasi dalam suhu 37°C dengan waktu 24 jam. KHM didapatkan pada cawan konsentrasi ekstrak yang tidak banyak ditumbuhi bakteri atau biasa disebut area bening (Komala, *et al.*, 2012).

## 2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konse