

**UJI AKTIVITAS ANTIACNE  
FRAKSI ETIL ASETAT PROPOLIS DARI LEBAH  
TRIGONA (*Apis trigona*) TERHADAP  
*Staphylococcus epidermidis***

**ANTIACNE ACTIVITY TEST OF ETHYL ACETATE  
FRACTION OF PROPOLIS FROM TRIGONA BEE  
(*Apis trigona*) AGAINST *Staphylococcus  
epidermidis***

Disusun dan diajukan oleh

**CINDY ANGRIYANI ARRU  
N011 18 1029**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**UJI AKTIVITAS ANTIACNE FRAKSI ETIL ASETAT PROPOLIS DARI  
LEBAH TRIGONA (*Apis trigona*) TERHADAP  
*Staphylococcus epidermidis***

**ANTIACNE ACTIVITY TEST OF ETHYL ACETATE FRACTION OF  
PROPOLIS FROM TRIGONA BEE (*Apis trigona*) AGAINST  
*Staphylococcus epidermidis***

**SKRIPSI**

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk  
mencapai gelar sarjana

**CINDY ANGRIYANI ARRU  
N011 18 1029**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**UJI AKTIVITAS ANTIACNE FRAKSI ETIL ASETAT PROPOLIS DARI  
LEBAH TRIGONA (*Apis trigona*) TERHADAP  
*Staphylococcus epidermidis***

**ANTIACNE ACTIVITY TEST OF ETHYL ACETATE FRACTION OF  
PROPOLIS FROM TRIGONA BEE (*Apis trigona*) AGAINST  
*Staphylococcus epidermidis***

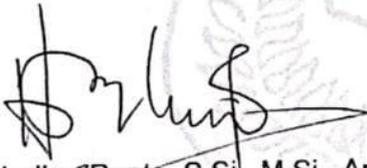
**CINDY ANGRIYANI ARRU**

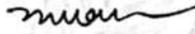
**N011 18 1029**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt.  
NIP. 19771125 200212 2 003

  
Prof. Dr. rer. nat. Marianti A. Manggau, Apt.  
NIP. 19670319 199203 2 002

Pada Tanggal 1 Desember 2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIACNE FRAKSI ETIL ASETAT PROPOLIS DARI  
LEBAH TRIGONA (*Apis trigona*) TERHADAP  
*Staphylococcus epidermidis*

ANTIACNE ACTIVITY TEST OF ETHYL ACETATE FRACTION OF  
PROPOLIS FROM TRIGONA BEE (*Apis trigona*) AGAINST  
*Staphylococcus epidermidis*

Disusun dan diajukan oleh:

CINDY ANGRIYANI ARRU

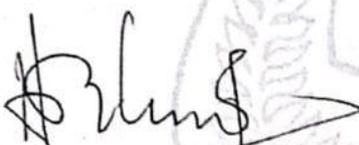
N011 18 1029

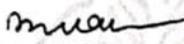
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin pada tanggal 1 Desember 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

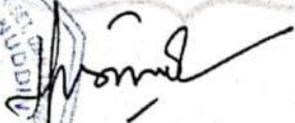
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt.  
NIP. 19771125 200212 2 003

  
Prof. Dr. rer. nat. Marianti A. Manggau, Apt.  
NIP. 19670319 199203 2 002

Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

  
Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19860116 201012 2 009



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Cindy Angriyani Arru

Nim : N011 18 1029

Program Studi : Farmasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul "Uji Aktivitas Antiacne Fraksi Etil Asetat Propolis dari Lebah Trigona (*Apis trigona*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*" adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 1 Desember 2022

Yang menyatakan,



Cindy Angriyani Arru

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas atas berkat dan rahmat-Nya penulis diberikan kesehatan, kekuatan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak penulis dapat melewati berbagai macam hambatan untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Prof. Dr.rer.nat. Marianti A. Manggau, Apt. selaku dosen pembimbing pendamping yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan ilmunya dalam memberikan bimbingan, arahan dan saran-saran kepada penulis sehingga skripsi dapat menyelesaikan skripsi ini sampai akhir.
2. Ibu Yuyu Mulsiani Evary, S.Si., M.Pharm.Sci., Apt. dan Ibu Dr. Aliyah, MS., Apt. selaku tim penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan banyak masukan dan saran.
3. Ucapan terima kasih untuk orang tua dan saudara penulis atas segala doa, dukungan, material, cinta dan kasih sayang serta selalu memberikan semangat kepada penulis.
4. Bapak Usmar, S.Si., M.Si., Apt. selaku penasihat akademik yang telah memberikan banyak nasihat, ilmu, motivasi dan arahan selama penulis menempuh studi di Fakultas Farmasi.

5. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, terima kasih atas ilmu, tenaga, nasihat dan semangatnya selama penulis menjalani perkuliahan, serta seluruh staf Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin dengan sabar membantu penulis dalam mengurus administrasi selama perkuliahan.
6. Geni Kurnia Rante Lembang, Emeraldal Rey Pirade, Katherine Maria Pusparini Buli, Englins Andulung, Sesilia Lusiana Linda, Hansel Tridatmojo Isa, Jessica Alvianti, Ninse Parenden, Ezar Evan Bokko dan Melly Wenned Michaella selaku sahabat penulis yang telah menemani, membantu, memberikan dukungan, doa, saran dan semangat kepada penulis selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada Nayeon, Jeongyeon, Momo, Sana, Jihyo, Mina, Dahyun, Chaeyoung, Tzuyu selaku anggota dari grup TWICE, Mark, Renjun, Jeno, Haechan, Jaemin, Chenle dan Jisung selaku anggota dari grup NCT (NCT 127 dan NCT Dream) yang telah menemani dan menyemangati penulis melalui karya mereka selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh Asisten Laboratorium Farmasi Klinik angkatan 2018 Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas segala bantuan, nasihat serta saran yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.

9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat dituliskan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kesalahan yang tidak disadari oleh penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Makassar, 1 Desember 2022



Cindy Angriyani Arru

## ABSTRAK

**CINDY ANGRIYANI ARRU.** Uji Aktivitas Antiacne Fraksi Etil Asetat Propolis dari Lebah Trigona (*Apis trigona*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* (dibimbing oleh Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt. dan Prof. Dr.rer.nat. Marianti A. Manggau, Apt.).

Propolis merupakan bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri karena mengandung 50% resin, 30% lilin, 10% minyak esensial, dan 5% pollen serta senyawa organik lainnya. Minyak esensial yang terkandung di dalam propolis menunjukkan aktivitas bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan bakteri penyebab jerawat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari fraksi etil asetat ekstrak propolis (*Apis trigona*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Propolis diekstraksi dengan pelarut etanol 70% selama 3x24 jam dan pelarutnya diuapkan dengan alat *rotary evaporator*. Ekstrak etanol propolis difraksinasi dengan pelarut etil asetat. Fraksi etil asetat propolis dengan konsentrasi 1.25%, 2.5% dan 5% dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan media *Mueller Hinton Agar* dengan metode difusi cakram dengan waktu inkubasi selama 24-28 jam pada suhu 37°C. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat propolis trigona (*Apis trigona*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji dari *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 5% (1mg/disk) dengan diameter sebesar 10 mm. Dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat propolis (*Apis trigona*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 5%.

**Kata Kunci** : Propolis, Fraksi etil asetat, Antiacne, *Staphylococcus epidermidis*

## ABSTRACT

**CINDY ANGRIYANI ARRU.** Antiacne Activity Test of Ethyl Acetate Fraction of Propolis from Trigona Bee (*Apis Trigona*) Against *Staphylococcus epidermidis* (supervised by Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt. and Prof. Dr.rer.nat. Marianti A. Manggau, Apt.).

Propolis is a natural ingredient that has the potential to be antibacterial because it contains 50% resin, 30% wax, 10% essential oil, and 5% pollen and other organic compounds. The essential oil contained in propolis shows bacterial activity against *staphylococcus epidermidis* bacteria which are acne-causing bacteria. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of the ethyl acetate fraction of propolis extract (*Apis trigona*) against *staphylococcus epidermidis* bacteria. Propolis was extracted with a 70% ethanol solvent for 3x24 hours and the solvent was evaporated with a *rotary evaporator*. Extracts of propolis ethanol are fractionated with ethyl acetate solvent. Ethyl acetate fractions of propolis with a concentration of 1.25%, 2.5% and 5% were tested for antibacterial activity using *Mueller Hinton Agar* media by the method of diffusion of discs with an incubation time of 24-28 hours at a temperature of 37°C. Results obtained from this study showed that the ethyl acetate fraction of propolis (*Apis trigona*) was able to inhibit the growth of test bacteria from *Staphylococcus epidermidis* at a concentration of 5% (1mg/disk) with a diameter of 10 mm. It can be concluded that the ethyl acetate fraction of propolis (*Apis trigona*) has antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis* at a concentration of 5%.

**Kata Kunci** : Propolis, Ethyl Acetate Fraction, Antiacne, *Staphylococcus epidermidis*

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Jerawat	6
II.1.1 Pengertian Jerawat	6
II.1.2 Epidemiologi	6
II.1.3 Penyebab Jerawat	7
II.1.3 Patofisiologi	10
II.2 <i>Staphylococcus epidermidis</i>	13
II.2.1 Uraian Umum	13

II.2.1 Klasifikasi	14
II.3 Eritromisin	15
II.4 Propolis	16
II.4.1 Uraian Umum	16
II.4.2 Kandungan	17
II.4.3 Manfaat	18
II.5 Lebah <i>Apis trigona</i>	18
II.5.1 Uraian Umum	18
II.5.2 Klasifikasi	19
II.6 Ekstraksi	19
II.6.1 Pengertian Ekstraksi	19
II.6.2 Maserasi	20
II.7 Fraksinasi	21
II.7.1 Partisi Padat-Cair	21
II.7.2 Partisi Cair-Cair	21
II.8 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri	22
II.8.1 Metode Dilusi	22
II.8.2 Metode Difusi	22
BAB III Metode Penelitian	25
III.1 Alat dan Bahan	25
III.2 Metode Kerja	26
III.2.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Propolis	26
III.2.2 Pembuatan Fraksi Etil Asetat Propolis	26

III.2.3	Pembuatan Media <i>Nutrient Broth</i>	27
III.2.4	Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i>	27
III.2.5	Pembuatan Media <i>Muller Hinton Agar</i>	28
III.2.6	Peremajaan Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	28
III.2.7	Penyiapan Sampel Uji	28
III.2.8	Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Propolis	29
III.2.9	Uji Kromatografi Lapis Tipis	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
IV.1	Ekstraksi Propolis Trigona ( <i>Apis trigona</i> )	31
IV.2	Fraksinasi Propolis Trigona ( <i>Apis trigona</i> )	33
IV.3	Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	33
IV.4	Hasil Uji Aktivitas Antiacne Propolis Trigona ( <i>Apis trigona</i> )	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		39
V.1	Kesimpulan	39
V.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN		48

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Ekstraksi Propolis Trigona ( <i>Apis trigona</i> )	31
2. Hasil Fraksinasi Propolis Trigona ( <i>Apis trigona</i> )	33
3. Hasil penentuan diameter zona hambat	35
4. Hasil penentuan diameter zona hambat metode difusi cakram	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	14
2. Struktur Eritromisin	15
3. Propolis	16
4. Lebah <i>Apis trigona</i> (a); Koloni Lebah <i>Apis trigona</i> (b)	18
5. Maserasi	20
6. Kromatogram Pengamatan	34
7. Hasil Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat Propolis Trigona	36
8. Hasil Uji aktivitas Fraksi Etil Asetat Propolis Trigona	55

## LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antibakteri	48
2. Perhitungan Rendemen	49
3. Komposisi Media	51
4. Perhitungan Konsentrasi Sampel Uji	52
5. Perhitungan Media	53
6. Perhitungan Nilai Konstanta Dielektrik Total	54

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Jerawat merupakan penyakit inflamasi kronis pada kulit yang dialami oleh kebanyakan remaja dimana >95% remaja laki-laki mengalami jerawat dan 85% remaja perempuan mengalami jerawat (Moradi Tuchayi *et al.*, 2015). Munculnya jerawat disebabkan oleh produksi sebum yang berlebihan, hiperkeratinisasi folikel, adanya kolonisasi bakteri dan induksi peradangan (Madelina & Sulistyaningsih, 2018).

Salah satu penyebab munculnya jerawat yaitu adanya kolonisasi bakteri. *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus spp* merupakan bakteri yang berperan dalam pembentukan jerawat (Sari *et al.*, 2020). Bakteri-bakteri tersebut dalam kondisi kulit yang normal tidak patogen. Akan tetapi, jika kondisi kulit yang tidak normal maka bakteri-bakteri tersebut akan menjadi invasif yang akan menghasilkan enzim lipolitik yang akan mengubah fraksi sebum menjadi periode padat yang dapat merusak folikel rambut, menyebabkan efek komedogenik dan terjadinya inflamasi pada kulit (Mustarichie *et al.*, 2020).

Perkembangan bakteri penyebab jerawat perlu ditangani. Penanganan bakteri penyebab jerawat dapat dilakukan dengan memberikan antibiotik. Akan tetapi, penggunaan antibiotik dalam jangka

panjang dapat menyebabkan terjadinya resistensi dan hipersensitivitas sistem imun tubuh (Adawiyah *et al.*, 2010; Tan *et al.*, 2018). Maka diperlukan senyawa antibakteri alami dari bahan alam yang memiliki potensi dapat menghambat perkembangan bakteri penyebab jerawat.

Bahan alam yang berpotensi sebagai antimikroba yaitu propolis. Propolis merupakan produk yang dihasilkan oleh lebah pekerja dari bagian-bagian tumbuhan. Propolis yang dihasilkan berwarna gelap dan lengket yang berasal dari resin sebanyak 50%, lilin sebanyak 30%, minyak esensial sebanyak 10%, dan pollen serta senyawa organik lainnya sebanyak 5% (Pasupuleti *et al.*, 2017). Minyak esensial yang terkandung di dalam propolis menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia coli* (Oliveira *et al.*, 2010).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ogbu *et al.*, (2018) pollen dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus faecalis* dan *Staphylococcus aureus* (Ogbu *et al.*, 2018). Propolis bermanfaat sebagai antibakteri (Choudhari *et al.*, 2012), antijamur (Al-ani *et al.*, 2018), antivirus (Yosri *et al.*, 2021), antiinflamasi (Campos *et al.*, 2015), antiulkus (Ngenge *et al.*, 2016), hepatoprotektif (Krisnansari *et al.*, 2014), antitumor (Desamero *et al.*, 2019) dan imunostimulan (Herawati *et al.*, 2015).

Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa propolis efektif sebagai antibakteri. Penelitian yang dilakukan oleh Choudhari, *et al.*, (2012), menunjukkan pemberian ekstrak etanol propolis dapat memberikan aktivitas antimikroba terhadap salah satu bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus epidermidis* ATCC 1228 yang menunjukkan MIC<sub>90</sub> sebesar 1,21 µg/mL dan MBC<sub>99.9</sub> sebesar 2,43 µg/mL (Choudhari *et al.*, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Uzel, *et al.*, (2005) menunjukkan bahwa ekstrak etanol propolis yang diberikan dapat memberikan aktivitas antimikroba pada *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dengan nilai MIC sebesar 8 µg/mL dan 32 µg/mL (Uzel *et al.*, 2005). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Beddu (2011), uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol propolis dengan konsentrasi 0,5% dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan rata-rata diameter zona hambatan sebesar 8,34 mm (Beddu, 2011).

Penelitian lainnya dengan menggunakan metode difusi agar menunjukkan bahwa ekstrak etanol propolis dengan konsentrasi 0,1% dan 0,25% dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 9,53 mm dan 4,56 mm serta ekstrak etanol propolis dengan konsentrasi 0,1% dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 5,58 mm (Zain, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Yuniasari (2019) menunjukkan bahwa ekstrak propolis dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap

*Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 5%, 10%, 20% dan 40% dengan diameter zona hambat rata-rata yaitu 7,98 mm, 9,89 mm, 10,68 mm dan 12,21 mm (Yuniasari, 2019).

Propolis mengandung senyawa polifenol seperti fenol dan flavonoid, serta senyawa-senyawa lainnya, Senyawa-senyawa ini memiliki manfaat sebagai antibakteri. Senyawa flavonoid terdiri atas pinocembrin, galangin, chrysin, rutin, kaempferol, apigenin, catechin, quercetin, dan lain-lain (Pasupuleti *et al.*, 2017). Pinocembrin dan galangin merupakan senyawa yang paling banyak dan memiliki sifat antimikroba dari propolis (Cushnie & Lamb, 2005). Golongan flavonol pada flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang kuat seperti quercetin yang menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap beberapa jenis bakteri yaitu *Staphylococcus aureus*, resisten methicillin *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Staphylococcus epidermidis* (Farhadi *et al.*, 2019) dan *Staphylococcus epidermidis* yang resisten amoksisilin (Siriwong *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk menguji aktivitas antiacne pada fraksi etil asetat propolis (*Apis trigona*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Apakah fraksi etil asetat ekstrak propolis (*Apis trigona*) dapat memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari fraksi etil asetat ekstrak propolis (*Apis trigona*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Jerawat**

##### **II.1.1 Pengertian Jerawat**

*Acne vulgaris* atau jerawat merupakan penyakit inflamasi kronik pada kulit dimana terjadi peradangan pada unit pilosebacea yang terdiri dari folikel rambut, batang rambut dan kelenjar minyak. Penyakit ini juga merupakan penyakit paling umum yang dialami oleh kebanyakan orang di seluruh dunia dan kebanyakan dialami >95% remaja laki-laki dan 85% remaja perempuan (Moradi Tuchayi *et al.*, 2015). Bagian tubuh yang paling sering muncul jerawat yaitu wajah. Selain wajah, jerawat juga sering muncul pada bagian leher, bahu, dada, punggung dan lengan bagian atas (Sibero *et al.*, 2019).

##### **II.1.2 Epidemiologi**

Penyakit inflamasi kronis pada kulit yaitu jerawat paling banyak dan umum terjadi pada laki-laki dengan persentase >95% dibandingkan perempuan dengan persentase 85% (Moradi Tuchayi *et al.*, 2015). Remaja laki-laki yang berusia 16-19 tahun paling banyak terkena jerawat sedangkan remaja perempuan paling banyak terkena jerawat di usia 14-17 tahun. Berdasarkan catatan dari Dermatologi Kosmetika Indonesia, setiap tahunnya terjadi peningkatan persentase jumlah penderita jerawat di Indonesia. Pada tahun 2006 terdapat 60% penderita jerawat, pada

tahun 2007 terjadi peningkatan sebanyak 80% penderita jerawat dan pada tahun 2009 terdapat sebanyak 90% penderita jerawat (Sibero *et al.*, 2019).

### **II.1.3 Penyebab Jerawat**

Jerawat yang muncul pada bagian-bagian tubuh terutama di wajah disebabkan karena beberapa faktor sebagai berikut.

#### **II.1.3.1 Hormon**

Hormon merupakan salah satu penyebab munculnya jerawat. Hormon yang dimaksud antara lain hormon androgen, estrogen dan progesteron.

##### **II.1.3.1.1 Hormon Androgen**

Hormon androgen merupakan hormon yang paling berperan penting dalam mengatur produksi minyak atau sebum. Hormon testosteron dan DHT (*Dihydrotestosterone*) merupakan hormon androgen (Akmal, 2017). Ketika seseorang dalam masa pubertas, hormon androgen akan meningkatkan produksi sebum (Indrawan & Kusumastuti, 2013).

##### **II.1.3.1.2 Hormon Estrogen**

Hormon yang bekerja selama terjadinya siklus menstruasi adalah hormon estrogen. Produksi hormon estrogen saat sebelum dan selama siklus menstruasi menjadi sangat rendah kadarnya di dalam tubuh. Ketika kadar hormon estrogen di dalam tubuh menurun maka terjadi peningkatan

kadar hormon testosteron di dalam tubuh yang akan meningkatkan produksi sebum (Indrawan & Kusumastuti, 2013).

#### **II.1.3.1.1 Hormon Progesteron**

Hormon progesteron merupakan hormon yang bekerja selama siklus menstruasi. Hormon ini dapat meningkatkan produksi minyak atau sebum karena adanya lemak yang menumpuk pada jaringan sehingga dapat memicu terjadinya jerawat (Yosin *et al.*, 2016).

#### **II.1.3.2 Makanan**

Pola makan dikaitkan dengan timbulnya jerawat. Keparahan seseorang yang mengalami jerawat dapat terjadi karena kebiasaan pola makan yang buruk. Kebiasaan mengonsumsi makanan secara terus-menerus yang mengandung indeks glikemik tinggi dapat menyebabkan terjadinya perubahan komposisi dan produksi sebum yang dapat memicu inflamasi dan jerawat pada kulit. Perubahan tersebut terjadi karena makanan dengan kadar indeks glikemik tinggi dapat memicu fluktuasi atau naik turunnya hormon seperti hormon insulin. Indeks glikemik adalah satuan pengukuran peningkatan gula darah yang disebabkan oleh makanan tertentu. Makanan-makanan yang memiliki nilai indeks glikemik yang tinggi antara lain cokelat, gorengan, roti, pasta, minuman bersoda, permen, es krim, biskuit, sereal dan gula halus (Hasan *et al.*, 2015).

Beberapa produk olahan dari susu dapat memicu timbulnya jerawat karena mengandung hormon  $5 \alpha$  reduktase dan prekursor hormon DHT

lainnya yang dapat merangsang kelenjar sebacea untuk memproduksi lebih banyak sebum. Selain itu, produk olahan susu juga mengandung enam puluh *growth factors* yang salah satunya akan meningkatkan *insulin-like growth factor* (IGF-1) karena adanya ketidakseimbangan peningkatan gula darah dan kadar insulin serum (Indrawan & Kusumastuti, 2013).

### **II.1.3.3 Stres**

Salah satu faktor penyebab munculnya jerawat yaitu stress. Ketika seseorang mengalami stres maka secara fisiologis akan mengaktivasi aksis HPA (*Hipotalamus Pituitary Axis*) sehingga terjadi peningkatan konsentrasi *adrenocorticotropic hormone* (ACTH). Peningkatan ACTH ini memicu hormon androgen untuk meningkat juga. Hormon androgen yang meningkat mengakibatkan produksi sebum meningkat dan merangsang keratinosit (Saputra Yadnya *et al.*, 2020).

### **II.1.3.4 Kosmetik**

Penggunaan kosmetik menjadi salah satu faktor penyebab seseorang mengalami jerawat. Produk kosmetik yang digunakan dapat menyebabkan munculnya jerawat dikarenakan bahan-bahan yang terkandung di dalam produk kosmetik bersifat komedogenik atau akneogenik. Bahan-bahan yang bersifat komedogenik yaitu lanolin, petrolatum, minyak atsiri, dan bahan kimia murni (asam oleik, butil stearat, lauril alkohol, bahan pewarna D&C) (Mutiara & Minerva, 2019).

Bahan yang bersifat komedogenik merupakan bahan yang dapat memicu dan memperberat terjadinya jerawat (Abel Francis & Shojan, 2019).

#### **II.1.3.5 Infeksi Bakteri**

Peran bakteri menjadi salah satu faktor yang sangat penting. Bakteri-bakteri yang berperan dalam pembentukan jerawat antara lain *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus spp* (Sari *et al.*, 2020).

#### **II.1.3.6 Genetik**

Faktor genetik merupakan faktor yang dapat memicu terjadinya jerawat pada seseorang. Keluarga yang memiliki riwayat terkena jerawat dapat diturunkan ke keturunannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ritmawati, *et al.*, (2019), menunjukkan bahwa responden yang memiliki riwayat keluarga acne meningkat 2,94 kali daripada yang tidak memiliki riwayat keluarga acne (Ritmawati *et al.*, 2019).

#### **II.1.3 Patofisiologi**

Munculnya jerawat pada bagian-bagian tubuh dilalui oleh beberapa tahapan hingga terbentuk jerawat. Proses terbentuknya jerawat dimulai dari adanya peningkatan produksi sebum, hiperkeratinisasi folikel, adanya kolonisasi bakteri dan induksi peradangan (Madelina & Sulistiyarningsih, 2018).

### **II.1.3.1 Peningkatan Produksi Sebum**

Sebum merupakan campuran lipid non polar yang sebagian besar disintesis oleh kelenjar minyak atau kelenjar sebacea yang berfungsi melapisi kulit untuk melindungi kulit dari keringat yang berlebih dan panas. Sebum yang diproduksi secara berlebihan dipengaruhi oleh faktor utama yaitu pengaruh dari hormon androgen. Hormon androgen bekerja meningkatkan produksi sebum melalui proliferasi dan diferensiasi sel sebosit.

Perubahan sel sebosit dan sel keratinosit yang terjadi menyebabkan mikrokomedo terbentuk dan akan berkembang menjadi komedo dan lesi inflamasi. Hormon-hormon yang terdapat pada sel sebosit basal seperti 5-alpha reduktase (type 1), 3 $\beta$  dan 7 $\beta$  hidroksteroid dehidrogenase belum mengalami diferensiasi. Ketika terjadi diferensiasi maka terjadi ruptur yang akan melepaskan lipid ke duktus pilosebacea (Wasitaatmadja, 2018).

### **II.1.3.2 Hiperkeratinisasi Folikel**

Ketika kulit dalam keadaan normal, terjadi pelepasan dan ekskresi sel keratinosit folikular satu persatu ke dalam lumen. Pada kondisi kulit berjerawat, sel keratinosit akan mengalami hiperproliferasi dan sel tidak dilepaskan secara satu persatu. Perubahan pola keratinisasi dalam folikel merupakan perubahan awal yang terjadi dalam folikel pilosebacea. Desmosom, tonofilamen, butir keratohialin dan lipid yang terkandung dalam sel stratum korneum infrainfundibulum menjadi lebih banyak sedangkan butir-butir lamelar menjadi lebih sedikit. Hal ini menyebabkan

stratum korneum menjadi lebih tebal dan lebih melekat mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada saluran folikular.

Akibat dari penyumbatan tersebut terbentuk mikrokomedo yang menjadi prekursor komedo dan lesi inflamasi pada penyakit ini dan lama-kelamaan folikel akan terisi oleh lipid, fragmen sel dan bakteri. Secara klinis akan terdapat lesi non inflamasi seperti *open comedo (blackheads)* dan *closed comedo (whiteheads)* atau lesi inflamasi karena bakteri seperti *Propionibacterium acnes* mengalami proliferasi dan menghasilkan mediator inflamasi (Wasitaatmadja, 2018).

### **II.1.3.3 Adanya Kolonisasi Bakteri**

Pada daerah infra infundibulum, bakteri utama yang ditemukan di daerah ini adalah *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri Gram positif, *pleomorfik*, dan bersifat *anaerob aerotoleran*. Ketika jumlah trigliserida berlebih di dalam sebum maka jumlah bakteri ini juga akan meningkat karena trigliserida merupakan nutrisi dari *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* dapat ditemukan di permukaan kulit karena bakteri ini mengikuti aliran sebum. Bakteri ini menghasilkan enzim lipase yang akan mengubah trigliserida menjadi asam lemak bebas dan memecah asam lemak bebas sehingga menyebabkan peradangan sehingga menyebabkan *Propionibacterium acnes* berproliferasi dan memperparah lesi inflamasi dengan merangsang produksi sitokin proinflamasi (Fauzi *et al.*, 2017; Wasitaatmadja, 2018)

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri Gram positif. Bakteri ini dapat ditemukan pada kulit sebagai flora normal kulit, saluran pernapasan dan saluran pencernaan manusia. *Staphylococcus epidermidis* juga dapat membentuk jerawat dengan cara mengubah sebaseus diasilgliserol dan triasilgliserol menjadi gliserol dan asam lemak yang dapat menyebabkan proliferasi hiperkeratosis pada bagian folikuler (Fauzi *et al.*, 2017).

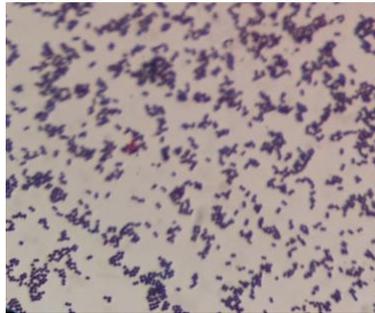
#### **II.1.3.4 Induksi Peradangan**

Induksi peradangan yang terjadi melibatkan limfosit CD4 dan makrofag yang menstimulasi vaskularisasi pilosebaceus dan memicu hiperkeratinisasi folikular. Pemicu terbentuknya komedo terjadi karena adanya pengaruh dari hormon androgen dan lipid sebum menginduksi sekresi interleukin 1 sehingga terjadi kegagalan diferensiasi keratinosit terminal. Selain itu, lipid yang teroksidasi menstimulasi terjadinya proliferasi keratinosit dan respon inflamasi yang dihubungkan oleh leukotrien B4 proinflamasi (Wasitaatmadja, 2018).

## **II.2 *Staphylococcus epidermidis***

### **II.2.1 Uraian Umum**

*Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu spesies bakteri *Staphylococcus*. Secara alami *Staphylococcus epidermidis* hidup di kulit dan membran mukosa manusia dan mamalia yang lain.



**Gambar 1. *Staphylococcus epidermidis* (Lestari et al., 2020)**

Bakteri ini merupakan bakteri Gram positif yang ditandai dengan warna ungu dari uji pewarnaan Gram (Misbach & Yuniarty, 2016; Nuryastuti, 2018). *Staphylococcus epidermidis* berbentuk bulat bergerombol seperti anggur, memiliki diameter sekitar 0,5 sampai 1,5  $\mu\text{m}$ , membentuk koloni berwarna putih keabu-abuan, tembus cahaya hingga agak buram, halus dan berkilau (Services, 2015).

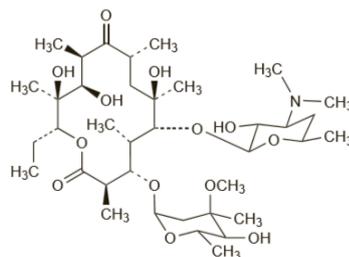
### **II.2.1 Klasifikasi**

Klasifikasi *Staphylococcus epidermidis* adalah sebagai berikut (ITIS Integrated Taxonomic Information, 2022).

Kingdom : *Bacteria*  
Subkingdom : *Posibacteria*  
Phylum : *Firmicutes*  
Class : *Bacili*  
Order : *Bacillales*  
Family : *Staphylococcaceae*  
Genus : *Staphylococcus*  
Species : *Staphylococcus epidermidis*

### II.3 Eritromisin

Eritromisin merupakan salah satu obat antibiotik golongan makrolida yang digunakan untuk pengobatan jerawat. Rumus molekul dari eritromisin adalah  $C_{37}H_{67}NO_{13}$ . Eritromisin bekerja dengan cara menghambat sintesis protein di subunit ribosom 50s. Penggunaan antibiotik untuk mengobati jerawat mengalami masalah karena terjadi peningkatan prevalensi strain bakteri yang resisten antibiotik (Sitohang *et al.*, 2019; Sweetman, 2009).



**Gambar 2. Struktur Eritromisin (Sweetman, 2009)**

Terjadinya resistensi terhadap obat antibiotik eritromisin disebabkan karena penurunan permeabilitas membran sel bakteri, terjadinya modifikasi atau berubahnya reseptor obat pada ribosom bakteri, dan hidrolisis obat oleh esterase yang dihasilkan oleh jenis bakteri tertentu (Katzung & Trevor, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sitohang *et al.*, (2019) resistensi eritromisin terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* lebih tinggi dengan persentase sebesar 65.2% dibandingkan persentase resisten terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* sebesar 10% (Sitohang *et al.*, 2019).

## II.4 Propolis

### II.4.1 Uraian Umum

Kata propolis berasal dari bahasa Yunani Kuno yang terdiri dari dua kata yaitu “Pro” dan “Polis”. Kata “Pro” memiliki arti “dalam pertahanan” dan kata “Polis” memiliki arti “kota atau komunitas” yang ketika digabungkan dua kata tersebut memiliki arti zat yang mempertahankan atau melindungi sarang (Bankova *et al.*, 2000). Propolis atau kata lainnya adalah lem lebah merupakan salah satu produk yang paling banyak dihasilkan dari lebah jenis *Trigona sp* selain madu dan *bee bread*.

Lebah memproduksi propolis dengan cara lebah mengumpulkan resin dari berbagai macam tumbuhan, bagian-bagian tumbuhan, kuncup dan eksudat yang tercampur dengan serbuk sari, lilin dan enzim tumbuhan yang kemudian dicampur dengan saliva dan enzim lebah dan digunakan untuk membangun dan melindungi sarangnya (Riendriasari & Krisnawati, 2017). Bagian tumbuhan yang menjadi sumber utama propolis adalah kuncup bunga (Bankova *et al.*, 2000).



Gambar 3. Propolis (Choudhari *et al.*, 2012)

Propolis yang dihasilkan berwarna hijau tua atau coklat tua, terasa pahit dan lengket (Rismawati & Ismiyati, 2017). Pada umumnya, propolis akan menjadi lunak dan akan menjadi lengket ketika dipanaskan (Pasupuleti *et al.*, 2017). Lebah memproduksi propolis bertujuan untuk menutupi lubang pada sarang, menghaluskan bagian dalam dinding sarang dan melindungi atau menghalangi sarang dari hewan lain maupun dari perubahan cuaca (Bankova *et al.*, 2000).

#### **II.4.2 Kandungan**

Warna gelap dan tekstur yang lengket pada propolis tersebut berasal berasal dari resin sebanyak 50%, lilin sebanyak 30%, minyak esensial sebanyak 10%, dan pollen serta senyawa organik lainnya sebanyak 5%. Propolis mengandung senyawa polifenol seperti fenol dan flavonoid, serta senyawa-senyawa lainnya, Senyawa-senyawa ini memiliki manfaat sebagai antibakteri. Senyawa flavonoid terdiri atas pinocembrin, galangin, chrysin, rutin, kaempferol, apigenin, catechin, quercetin, dan lain-lain (Pasupuleti *et al.*, 2017).

#### **II.4.3 Manfaat**

Propolis memiliki manfaat untuk melindungi sarangnya dari hewan lain atau predator, menutupi bagian sarang yang berlubang, melindungi dari perubahan cuaca. Selain itu, propolis juga memiliki manfaat bagi kesehatan. Beberapa manfaat dari propolis yaitu antibakteri (Choudhari *et al.*, 2012), antijamur (Al-ani *et al.*, 2018), antivirus (Yosri *et al.*, 2021),

antiinflamasi (Campos *et al.*, 2015), antiulkus (Ngenge *et al.*, 2016), hepatoprotektif (Krisnansari *et al.*, 2014), antitumor (Desamero *et al.*, 2019) dan imunostimulan (Herawati *et al.*, 2015).

Sebagai antibakteri, propolis memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, resisten methicillin *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Staphylococcus epidermidis* (Farhadi *et al.*, 2019) dan *Staphylococcus epidermidis* yang resisten amoksisilin (Siriwong *et al.*, 2016). Kandungan minyak esensial pada propolis memiliki aktivitas bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia coli* (Oliveira *et al.*, 2010). Pollen memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus faecalis* dan *Staphylococcus aureus* (Ogbu *et al.*, 2018).

## **II.5 Lebah *Apis trigona***

### **II.5.1 Uraian Umum**

Salah satu kekayaan alam Indonesia dari hasil hutan bukan kayu adalah lebah madu. Terdapat 2 jenis lebah madu yaitu lebah madu yang bersengat dan lebah madu yang tidak bersengat atau yang disebut *stingless bee*.



**Gambar 4. Lebah *Apis trigona* (a); Koloni Lebah *Apis trigona* (b) (Choudhari *et al.*, 2012; Spaethe *et al.*, 2014)**

Lebah *Apis trigona* atau nama lainnya lebah klenceng merupakan salah satu jenis lebah madu yang tidak bersengat yang hidupnya berkoloni dan dapat ditemukan di daerah tropis seperti di Indonesia yaitu Sumatera, Kalimantan, Maluku dan Jawa terutama di Jawa Barat yaitu Ciamis, Garut, Kuningan, Majalengka, Sumedang dan Tasik (Yarlina *et al.*, 2020). Selain menghasilkan madu, lebah ini juga menghasilkan propolis dan *bee pollen*. Propolis merupakan produk yang paling banyak dihasilkan oleh lebah jenis ini (Erwan *et al.*, 2020).

### **II.5.2 Klasifikasi**

Klasifikasi lebah *Apis trigona* adalah sebagai berikut (Michener, 1990).

Divisi : *Animalia*  
 Filum : *Arthropoda*  
 Kelas : *Insecta*  
 Ordo : *Hymenoptera*  
 Famili : *Apidae*

Subfamili : *Apinae*

Genus : *Trigona*

*Spesies* : *Apis trigona*

## **II.6 Ekstraksi**

### **II.6.1 Pengertian Ekstraksi**

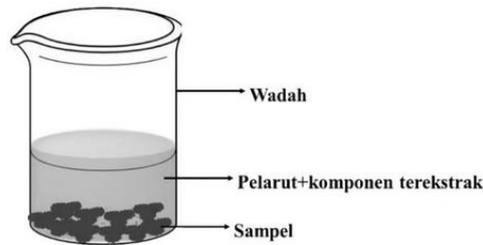
Ekstraksi merupakan suatu teknik pemisahan yang dilakukan untuk memisahkan atau menarik senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalam suatu sampel dengan menggunakan cairan pelarut yang sesuai sehingga senyawa-senyawa kimia dari sampel akan berpindah ke pelarut yang digunakan (Leba, 2017).

Prinsip dari ekstraksi yaitu pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi sampel akan menembus masuk dinding sel sampel ke dalam pori-pori sampel. Zat terlarut yang ada dalam sampel akan larut ke dalam pelarut karena adanya perbedaan konsentrasi. Campuran solut dalam pelarut berdifusi keluar dari dalam sel sampel dan bercampur dengan pelarut yang ada pada luar sampel (Prayudo *et al.*, 2015).

### **II.6.2 Maserasi**

Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam sampel dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang terkandung di dalam sampel selama beberapa waktu dan akan disaring untuk memisahkan ekstrak cair yang mana pelarutnya telah

mengandung senyawa aktif yang ikut terekstrak dari sisa residu sampel padatan.



**Gambar 5. Maserasi (Batubara & Wahyuni, 2022)**

Proses ekstraksi ini dapat dilakukan beberapa kali dengan merendam ulang sampel tersebut dengan menambahkan pelarut yang sesuai dalam jangka waktu tertentu dan disaring (Batubara & Wahyuni, 2022). Umumnya, metode maserasi dilakukan pada suhu ruang dan kelebihan dari metode ini yaitu terjaminnya senyawa aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Chairunnisa et al., 2019).

## **II.7 Fraksinasi**

### **II.7.1 Partisi Padat-Cair**

Partisi padat-cair adalah suatu proses pemisahan zat terlarut yang terkandung dalam suatu sampel padatan dimana sampel tersebut akan dicampurkan dengan pelarut dan zat terlarut akan terpisah dari sampel padatan karena zatnya larut dan bercampur dengan pelarut. Partisi padat-cair memiliki prinsip dasar yaitu senyawa dalam suatu matriks yang kompleks dari sampel padatan memiliki kemampuan dapat larut oleh suatu pelarut tertentu (Masúd & Puspitasari, 2017).

### **II.7.2 Partisi Cair-Cair**

Partisi cair-cair adalah suatu proses pemisahan fase cair dengan menggunakan lebih dari satu jenis pelarut yang tidak saling bercampur atau memiliki perbedaan tingkat kelarutan seperti fase air yang ditambahkan dengan pelarut organik lain yang bersifat semipolar atau nonpolar. Partisi cair-cair memiliki prinsip dasar yaitu lebih dari satu jenis pelarut yang dimasukkan ke dalam corong pisah tidak saling bercampur (*immiscible*) dengan pelarut asal karena memiliki massa jenis atau densitas yang berbeda sehingga terbentuk dua fase di dalam corong pisah. Zat terlarut yang terkandung di dalam pelarut asal akan berpindah ke pelarut lain yang diberikan karena adanya daya dorong atau *driving force* yang muncul akibat adanya beda potensial antara kedua pelarut (Herdiana & Aji, 2020; Mirwan, 2013).

## **II.8 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri**

### **II.8.1 Metode Dilusi**

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri yaitu metode dilusi. Metode ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya potensi suatu senyawa terhadap aktivitas pertumbuhan mikroba dengan menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) atau *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) yang merupakan konsentrasi terkecil dari suatu agen antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) atau *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC). yang merupakan

konsentrasi terkecil dari suatu agen antimikroba yang dibutuhkan untuk membunuh pertumbuhan mikroba (Efendi & Hertiani, 2013; Fatisa, 2013).

## **II.8.2 Metode Difusi**

Pengujian aktivitas antibakteri lain yang dapat digunakan yaitu metode difusi. Metode ini paling sering digunakan dalam penelitian selain metode dilusi. Metode difusi memiliki prinsip kerja yaitu senyawa antibakteri akan berdifusi ke media padat yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Senyawa antibakteri yang telah terdifusi akan menunjukkan hasil ada atau tidak terbentuk daerah zona bening di sekeliling kertas cakram. Jika terbentuk daerah bening di sekitar kertas cakram menunjukkan bahwa terbentuk zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Metode ini terbagi menjadi metode *Well Diffusion* dan metode *Kirby Bauer* (Nurhayati *et al.*, 2020; Zada & Febriawan, 2021).

### **II.8.2.1 Metode Well Diffusion**

Metode *Well Diffusion* dikenal dengan metode sumuran atau difusi agar. Metode ini memiliki kelebihan yaitu untuk mengukur luas zona bening atau zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk lebih mudah karena aktivitas bakteri tidak hanya di permukaan media tetapi sampai ke dasar media. Tahapan pengerjaan dari metode ini yaitu membuat beberapa lubang yang tegak lurus dengan media agar padat yang telah diinokulasikan mikroba uji. Lubang yang telah dibuat diisi dengan sampel yang diuji dan diinkubasi di inkubator. Setelah masa

inkubasi selesai, maka dilihat pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan ada atau tidak terbentuk daerah hambatan di sekeliling lubang (Nurhayati *et al.*, 2020; Zada & Febriawan, 2021).

### **II.8.2.2 Metode Kirby Bauer**

Metode *Kirby Bauer* biasanya disebut dengan metode cakram atau difusi cakram atau metode yang menggunakan kertas saring atau kertas cakram (*paper disc*). *Paper disc* berfungsi sebagai media untuk menyerap sampel uji yang telah dibuat dengan beberapa konsentrasi dalam penelitian. Kelebihan dari metode ini adalah pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan lebih praktis dan cepat pada penyiapan kertas cakrahnya.

*Paper disc* diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji dan diinkubasi selama 18-24 jam. Selama masa inkubasi, senyawa antibakteri di dalam sampel uji akan berdifusi ke media agar tersebut yang nantinya akan ada atau tidak terbentuk zona bening di sekeliling *paper disc* yang menunjukkan terbentuk zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Nurhayati *et al.*, 2020; Zada & Febriawan, 2021).