# 

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA



# Uraian Tanaman

Bawang merah merupakan herba tahunan dari famili Liliaceaeyang banyak tumbuh hampir di seluruh penjuru dunia. Bawang merah termasuk dalam genus *Allium* yang umbinya sering digunakan sebagai penyedap rasa makanan atau bumbu serta mempunyai berbagai macam khasiat obat (Octaviani *et al*., 2019).

Bawang merah (*Allium cepa* L.) dalam genus *Allium* mempunyai lebih dari 600 - 750 spesies dan terdapat 7 kelompok yang sering dibudidayakan, yaitu *Allium cepa* L., *Allium sativum* L.*, Allium ampeloprasum* L., *Allium fistulosum* L*., Allium achoenoprasum* L*., Allium chinese.* dan *Allium tuberosum Rotter ex Sprengel.* Beberapa *Allium* menjadi gulma invasif, namun sebagian besar dapat dikonsumsi dan beberapa spesies *Allium* dibudidayakan sebagai tanaman pangan penting (Putra, 2019).

Pada kalangan petani bawang merah, terdapat beberapa jenis bawang merah yang biasa ditanam. Yaitu bawang merah lokal dan bawang merah non lokal (Kemendag, 2020).

Bawang merah lokal merupakan jenis bawang asli dari Indonesia, umumnya bawang ini berukuran sedang. Bawang jenis inilah yang merupakan kebanggaan dari masyarakat petani. Bawang merah varietas Probolinggo, Tiron-sawah dan Biru-pasir merupakan varietas yang dapat beradaptasi dengan baik di semua lingkungan. Akan tetapi, bawang merah varietas Parman dan Kuning digolongkan sebagai varietas yang tidak stabil dan beradaptasi baik di lingkungan yang produktif, yaitu di tanah sawah pada musim kemarau. Varietas Biru-sawah dan Tiron-pasir tergolong dapat beradaptasi khusus pada lingkungan yang kurang produktif, terutama di lahan pasir pantai pada musim kemarau, dan kurang peka terhadap perubahan lingkungan. Varietas Bima merupakan varietas bawang merah yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan (Kemendag, 2020).

Bawang merah non lokal banyak didatangkan dari negara Philipina dan Thailand. Petani di Brebes menyebut jenis bawang ini dengan sebutan Bawang Bangkok. Bawang Bangkok berbuah besa-besar, anakannya banyak. Kekurangan dari bawang ini adalah tidak bisa dijadikan bibit, jadi begitu panen harus dijual, berbeda dengan bawang merah lokal yang hasil panennya dapat disimpan untuk dijadikan bibit (Kemendag, 2020).

Perbedaan produktivitas dari setiap varietas/kultivar tidak hanya bergantung pada sifatnya, namun juga dipengaruhi oleh situasi dan kondisi daerah. Kualitas umbi bawang merah ditentukan oleh beberapa faktor seperti warna, kepadatan, rasa, aroma, dan bentuk. Bawang merah yang warnanya merah, umbinya padat, rasanya pedas, aromanya wangi jika digoreng, dan bentuknya lonjong lebih menarik dan disukai oleh konsumen (Balitsa, 2007).

Bawang merah merupakan salah satu komoditas yang memiliki ekonomis tinggi, baik ditijau dari sisi pemenuhan konsumsi nasional, sumber penghasilan petani, maupun potensinya sebagai penghasil devisa negara (Henny *et al*., 2010).

* + 1. **Klasifikasi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*** L**.)**

Dunia : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Anak divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoenae

Bangsa : Liliflorae

Suku : Liliacea

Marga : Allium

Jenis : *Allium cepa* L. var. *Aggregatum* (Tiara *et al*., 2016).



Gambar 2.1 Bawang Merah (Gambar pribadi)

* + 1. **Sinonim Bawang Merah (*Allium cepa*** L.)

Di daerah Makassar, bawang merah (*Allium cepa* L.) dikenal dengan nama bawang abang atau brambang, di daerah Madura dikenal sebagai babhang mera, di Bali sebagai jisun bang atau iisun mira, dalam suku bugis dikenal dengan lassuna cella, dan di Enrekang dikenal dengan lessuna malea (Tiara *et al*., 2016).

# Sebaran Bawang Merah

Menurut data Kemendag (2020) bawang merah dihasilkan di 24 provinsi dari 34 provinsi di Indonesia. Provinsi penghasil utama bawang merah, yang luas areanya di atas 1.000 hektare (ha) per tahun, di antaranya adalah Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Jawa Timur, Bali, NTB, dan Sulawesi Selatan. Kesembilan provinsi ini menyumbang 95,8% dari produksi total bawang merah di Indonesia. Kepulauan Jawa sendiri memberikan konstribusi sebesar 75%. Indonesia dengan 34 Provinsi, 325 Kabupaten, 5.054 Kecamatan mempunyai daerah potensial produksi bawang merah, yang berpeluang cukup baik bila dikelola dengan terencana, terarah, terintegrasi serta dengan kebijaksanaan yang mendukung dari semua sektor, tidak hanya dari sektor pertanian.

# Morfologi Bawang Merah

* + - 1. **Akar**

Bawang merah memiliki akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dengan sistem akar terpencar pada kedalaman antara 15-20 cm didalam tanah dengan diameter akar 2-5 mm (Iis, 2020).

# Batang

Memiliki batang sejati atau disebut diskus yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya akar dan mata tunas (titik tumbuh), diatas diskus terdapat batang semu yang tersusun dari pelepah – pelepah daun dan batang semu yang berada di dalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Iis, 2020).

# Daun

Berbentuk silindris kecil memanjang antara 50 – 70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing, berwarna hijau muda sampai tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek (Iis, 2020).



Gambar 2. 2 Daun Bawang Merah (Gambar Pribadi).

# Bunga

Tangkai bunga keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30 – 90 cm, dan di ujungnya terdapat 50 – 200 kuntum bunga yang

tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri atas 5 – 6 helai daun bunga yang berwarna putih, 6 benang sari berwarna

hijau atau kekuning – kuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hampir segitiga. Bunga bawang merupakan bunga sempurna dan dapat menyerbuk sendiri atau silang (Iis, 2020).

# Buah dan Biji

Buah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2 – 3 butir, bentuk biji agak pipih saat muda berwarna bening atau putih setelah tua berwarna hitam. Biji bawang berwarna merah dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif (Priestnall *et al.,* 2020).

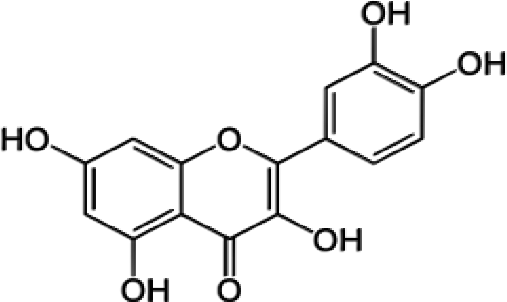
* + 1. **Kandungan Kimia Bawang Merah (*Allium cepa* L.)**

Menurut Priestnall *et al.,* (2020) kandungan gizi dari bawang merah ialah karbohidrat (11,0 g), protein (1,2 g), serat (0,6 g), lemak (0,30 %) dan beberapa vitamin seperti vitamin A (0,012 mg), vitamin C (11 mg), thiamin (0,08 mg), riboflavin (0,01 mg), dan beberapa mineral seperti fosfor, kalsium, sodium, besi dan kalium.

# Metabolit Sekunder

* + - 1. **Flavonoid**

Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mengikat asam amino nukleofilik pada protein dan inaktivasi enzim. Zat antibakteri yang dimiliki oleh flavonoid akan menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak dinding sel dan membran sitoplasma (Kandalkar *et al*., 2010). Bawang merah juga mengandung kuersetin dalam jumlah tinggi yaitu 13,27% m/100 gram (Khan *et al.*, 2010). Kuersetin termasuk golongan flavonol yang merupakan subkelas dari flavonoida yang dibedakan karena struktur kimia dan karakteristiknya. Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar karena kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoida (Khan *et al.*, 2010).



Gambar 2. 3 Struktur Kuersetin (Vera *et al*., 2020).

Pada identifikasi flavonoid menunjukkan positif apabila adanya warna menjadi merah atau jingga. Logam Mg dan HCl pekat pada uji ini berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk perubahan warna menjadi merah atau jingga (Setyowati *et al*., 2014).

# Saponin

Saponin merupakan senyawa metabolik sekunder yang berfungsi sebagai antiseptik sehingga memiliki kemampuan antibakteri. Zat antibakteri akan menghalangi pembentukan atau pengangkutan masing-masing komponen ke dinding sel yang mengakibatkan lemahnya struktur disertai dengan penghilangan dinding sel dan pelepasan isi sel yang akhirnya akan mematikan maupun menghambat pertumbuhan sel bakteri tersebut (Priestnall *et al.,* 2020).

Terbentuknya busa dan tidak dapat bertahan kurang dari 10 menit serta tidak hilang setelah penambahan HCl2N. Hal ini menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Setyowati *et al*., 2014).

# Minyak Atsiri

Bawang merah *Allium cepa* L*.* digemari karena karakteristik rasa dan aromanya. Aroma bawang merah yang khas disebabkan oleh adanya aktivitas enzim allinase. Aroma ini akan tercium bila jaringan tanaman ini rusak dan enzim allinase akan mengubah senyawa s-alkil sistein sulfoksida

yang mengandung belerang. bawang merah mengandung senyawa alisin dan minyak atsiri yang bersifat bakterisida dan fungisida terhadap bakteri dan cendawan. Bahan aktif minyak atsiri terdiri dari sikloaliin, metilaliin, kaemferol, kuersetin dan floroglusin (Muhlizah *et al*., 2000).

# Tanin

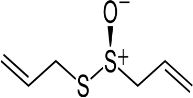
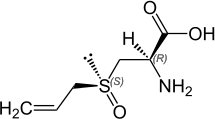
Tanin dapat berikatan dengan asam lipoteikoit pada permukaan sel bakteri Streptococcus.Hal inilah yang mendukung daya antibakteri tanin terhadap Streptococcus(Manullang, 2010).

# Asam Sulfenat

Bawang merah memiliki senyawa kimia yang dapat merangsang keluarnya air mata bila bawang merah tersebut disayat pada bagian kulitnya dan senyawa kimia yang menggeluarkan bau yang khas, senyawa ini adalah asam sulfenat (Putra, 2019).

# Aliin dan Alisin

Pada bawang merah juga ditemukan adanya aliin dan enzim alinase yang memungkinkan terjadinya reaksi enzimatis. Senyawa aliin adalah substrat yang terkandung dalam jaringan tanaman yang akan berubah menjadi alisin dengan bantuan enzim alinase. Senyawa alisin yang terbentuk ini bersifat kurang stabil sehingga akan terurai menjadi komponen–komponen volatil secara kimiawi yang memberi bau khas pada bawang (Manullang, 2010).



1. (2)

Gambar 2. 4 (1) Struktur Alisin. (2) struktur Allin (Yuni, 2011).

# Glikosida

Glikosida merupakan salah satu senyawa aktif tanaman yang termasuk dalam kelompok metabolit sekunder. Senyawa ini mengandung komponen gula dan bukan gula. Komponen gula dikenal dengan nama glikon dan komponen bukan gula dikenal sebagai aglikon (Laily *et al*., 2019).

# Fenol

Fenol merupakan metabolit sekunder pada tanaman yang terdiri dari satu atau lebih turunan hidroksi dari cincin benzena. Senyawa fenol tersebar luas pada seluruh bagian tanaman dan digunakan sebagai pertahanan diri. Fenol dalam kesehatan memiliki berbagai macam aktivitas seperti antibakteri dan antifungi (Pertiwi *et al.*, 2020).

* + 1. **Aktivitas Bawang Merah (*Allium cepa* L.)**

# Sebagai Antibakteri

Kandungan yang terdapat dalam bawang merah yang dimanfaatkan sebagai antibakteri adalah kandungan flavonoid, saponin dan minyak atsiri. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Tiara *et al*., 2016).

# Sebagai Antioksidan

Bawang merah mengandung kuersetin, antioksidan yang kuat yang bertindak sebagai agen untuk menghambat sel kanker. Bawang merah juga banyak mengandung flavonoid yang telah diketahui untuk mendeaktifkan. banyak karsinogen potensial dan pemicu tumor (Tiara *et al*., 2016).

# Anti Kanker

Bawang merah memiliki kandungan senyawa sulfur yang dapat mengurangi terjadinya resiko penyakit kanker (Ratnawati, 2010). Beberapa senyawa yang terkandung dalam bawang merah dapat menghambat sel kanker payudara. Disamping itu juga memiliki efek meningkatkan efikasi cisplatin yang merupakan salah satu obat kanker, seperti kanker ovarium, kanker kolon dan kanker paru-paru. Sehinga bawang merah dapat dijadikan sebagai agen anti kanker (Tiara *et al*., 2016).

# Pereda Batuk

Kandungan saponin dalam bawang merah dipercaya efektif untuk mengencerkan dahak. Bawang merah juga memiliki ekspektoran kuat untuk menghilangkan virus dan bekteri ketika batuk, bawang merah juga membantu mengurangi hidung tersumbat, sakit tenggorokan, dan gejala lain yang datang bersama batuk (Tiara *et al*., 2016).

# Penurun Kadar Kolestrol

Bawang merah dapat menurunkan kadar kolesterol karena bawang merah memiliki zat kuersetin yang dapat meningkatkan sirkulasi darah dalam tubuh dan mengurangi resiko stroke serta penyakit jantung (Tiara *et al*., 2016).

Pada penelitian lain dikatakan bahwa kuersetin dapat menurunkan kadar kolesterol total dan kadar kolesterol-LDL, dengan cara menghambat sekresi apolipoprotein B, dan menurunkan aktivitas MTP (*microsomal triaglyceride transfer protein*) yang memiliki peran dalam pembentukan lipoprotein dengan mengatalisa perpindahan lipid ke molekul Apolipoprotein (Winarso *et al*., 2016).

# Antidiabetes

Kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak umbi bawang merah yaitu kuersetin yang merupakan senyawa sejenis flavonoid yang berfungsi sebagai anti oksidan merevitalisasi sel–sel beta pankreas yang rusak sehingga dapat menghasilkan insulin yang berfungsi dalam mekanisme tertentu dalam mempercepat pengenceran glukosa darah (Kairupan *et al.,* 2015).

# Antiinflamasi

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antiinflamasi adalah bawang merah *(Allium cepa* L*.).* Bawang merah memiliki kandungan senyawa flavonoid yaitu kuersetin yang diyakini dapat digunakan sebagai antiinflamasi (Juliadi & Agustini, 2019).

# Mengurangi Kadar Asam Urat

Senyawa kuersetin ini dapat menghambat kerja enzim xanthine oksidase yang berperan dalam katalisasi hipoxanthine menjadi xanthine yang selanjutnya xanthine akan berubah menjadi asam urat (gout) sehingga apabila kerja enzim ini terhambat maka produksi asam urat akan berkurang (Aini *et al*., 2020).

# Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami apapun juga kecuali dinyatakan lain yaitu berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia tidak selalu memiliki kandungan kimia yang konstan karena adanya pengaruh tertentu misalnya tempat tumbuh, iklim, kondisi (umur) panen serta proses pasca panen dan preparasi akhir. Simplisia dibagi menjadi 3 golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral) (Hasibuan *et al*., 2020).

# Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang dapat berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman atau gabungan antara ketiganya. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu sengaja di keluarkan dari selnya. Eksudat tanaman dapat berupa zat-zat atau bahan-bahan nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan/diisolasi dari tanamannya (Hasibuan *et al*., 2020).

# Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan, belum berupa zat murni (Hasibuan *et al*., 2020).

# Simplisia Pelikan atau Mineral

Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Hasibuan *et al*., 2020).

# Standarisasi Simplisia

# Spesifik

* + - * 1. **Organoleptis.** Pada ekstrak yang diperoleh dilakukan identifikasi secara organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, warna, bau dan rasa (Vera *et al*., 2020).
        2. **Makroskopik.** Uji makroskopis simplisia dilakukan dengan pengamatan secara langsung, berdasarkan ciri-ciri dari tanaman bawang merah yang masih segar. Amati bagian tanaman seperti akar, daun, batang, dan umbi dari tanaman bawang merah (Vera *et al*., 2020).

# Non Spesifik

* + - * 1. **Susut Pengeringan.** Susut pengeringan berhubungan dengan kandungan air dalam suatu bahan alam atau simplisia, yang ditetapkan dengan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105ºC.

menggunakan botol timbang yang berisi simplisia yang akan ditetapkan kadar susut pengeringannya. Penetapan susut pengeringan bertujuan untuk memberikan gambaran rentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Wati, 2019).

* + - * 1. **Kadar Air.** Kadar air adalah pengukuran kandungan air yang berada dalam bahan, dilakukan dengan cara yang tepat dengan prinsip yaitu

cara titrasi, destilasi, atau gravimetri. Tujuannya untuk memberi batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan. Dapat dinilai dengan maksimal atau rentang yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian atau kontaminasi (Wati, 2019).

* + - * 1. **Sari Larut Air.** Penetapan kadar sari yang larut dalam air dimaksudkan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dengan air dari suatu simplisia (Handayani *et al*., 2017).
        2. **Sari Larut Etanol.** Penetapan kadar sari yang larut dalam etanol dimaksudkan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dengan etanol dari suatu simplisia (Handayani *et al*., 2017).
        3. **Mikroskopik.** Pengamatan makroskopis bertujuan untuk melihat karakter dari bagian tanaman itu sendiri. Uji mikroskopis bertujuan untuk mengamati fragmen pengenal yang merupakan komponen spesifik untuk mengindentifikasi tanaman tersebut (Vera *et al*., 2020)



# Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan suatu pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain- lain. Diketahui senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Gultom, 2018).

# Konvensional

* + - * 1. **Cara Dingin**

**Maserasi.** Maserasi adalah proses penarikan zat yang terkandung dalam sampel menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar. Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, dan cukup murah (Gultom, 2018).

**Perkolasi.** Perkolasi adalah proses penarikan senyawa dari simplisia atau bahan alam dengan cara melewatkan pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Efektivitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Gultom, 2018).

* + - * 1. **Cara Panas**

**Reflux.** Reflux adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga proses ekstraksi sempurna. Keuntungan refluks yaitu proses pengekstraksian dapat dilakukan dalam jangka waktu lama tanpa penambahan pelarut dan tidak perlu khawatir bila bejana reaksi mendidih, karena setiap uap yang terbentuk akan mengental dalam kondensor. Kerugiannya adalah membutuhkan pelarut dalam jumlah yang besar dan memerlukan keahlian karena tidak sesederhana metode maserasi (Gultom, 2018).

**Soxhlet.** Metode ekstraksi sokletasi adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel. Hal itu menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. (Febriyanto, 2017).

Adapun keuntungan metode ini adalah sampel akan cepat berkontak dengan pelarut segar yang dapat mempercepat kesetimbangan dan tidak membutuhkan penyaringan setelah ekstraksi. Kekurangan metode ini memerlukan waktu ekstraksi cukup lama dan penggunaan pelarut yang mengarah pada kurang ekonomis dan menyababkan kerusakan lingkungan. Sampel yang dipanaskan pada suhu tinggi untuk waktu yang cukup lama akan menyebabkan kerusakan pada beberapa kompnen yang tidak tahan panas (Gultom, 2018).

**Digesti.** Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinue) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50 ºC (Gultom, 2018).

**Infudasi.** Infudasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 96-98 ºC selama 15-20 menit di penangas air dapat berupa bejana infus tercelup dengan penangas air mendidih (Gultom, 2018).

**Dekoktasi.** Dekoktasi adalah proses penyarian dengan menggunakan pelarut air pada temperatur 90 ºC selama 30 menit (Gultom, 2018).

# Non Konvensional

* + - * 1. **MAE (*Microwave Assisted Extraction*).** *Microwave* merupakan gelombang elektromagnetik tidak terionkan dengan frekuensi 300 MHz– 300 GHz dan berada diantara sinar-X dan sinar infra merah dalam spektrum elektromagnetik. Prinsip ekstraksi dengan *microwave* berdasarkan pada pemanasan yang langsung berpengaruh terhadap bahan/pelarut polar, dan ditentukan oleh dua faktor, yaitu *ion conduction* dan *dipol rotation*. *Ion conduction* adalah migrasi elektrophoretik dari ion dibawah pengaruh perubahan medan listrik, sedangkan *dipol rotation* merupakan penataan kembali dipol dari molekul dengan medan magnet yang berubah cepat (Utami *et al*., 2020).
        2. **UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*).** Metode UAE merupakan suatu metode alternatif yang dikembangkan untuk mengoptimalkan proses ekstraksi. UAE merupakan teknik ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonik pada bahan yang akan dilakukan ekstraksi (Chemat *et al*., 2011). Pada proses ekstraksi UAE terdapat banyak faktor yang terlibat seperti (Sholikhah & Wahyuono, 2007).

Intensitas amplitude

Ukuran partikel

Jenis pelarut

PH media ekstraksi

Waktu

Temperatur

Kelebihan metode UAE adalah (Handaratri & Yuniati, 2019) :

1. Dapat mengeluarkan ekstrak dari matriks tanpa merusak struktur ekstrak.
2. Penggunaan pada temperatur rendah dapat mengurangi kehilangan panas.
3. Mencegah hilangnya atau menguapnya senyawa yang memiliki titik didih rendah.

Sedangkan, kekurangan metode ini adalah membutuhkan energi dan biaya yang besar. Rendemen yang dihasilkan dengan menggunakan metode ini lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (Priestnall *et al.,* 2020).

Metode UAE, merupakan mekanisme ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi lebih dari 20 kHz (20.000 Hz) dan didukung dengan sedikit pemanasan 40°C. Gelombang ultrasonik dapat menembus dinding sel dan melepaskan zat aktif (Suhendar *et al*., 2020).

# Jerawat

* + 1. **Definisi Jerawat**

Salah satu penyakit kulit yang banyak dijumpai secara global pada remaja dan dewasa muda adalah jerawat atau dalam bahasa medisnya disebut *acne.* Pertumbuhan *acne vulgaris* disebabkan oleh berbagai faktor seperti genetik, endokrin (*androgen pituitary sebotropik*), faktor makanan, keaktifan dari kelenjar *sebasea*, faktor *psikis,* musim, faktor stres, infeksi bakteri (*Propionibacterium acnes*), kosmetik, dan bahan kimia yang lain. *Eksaserbasi acne* ini disebabkan oleh meningkatnya produksi hormon *androgen* dari kelenjar *adrenal* dan *sebum,* bahkan asam lemak dalam

sebum pun meningkat. Pada beberapa penderita, stres dan gangguan emosi dapat menyebabkan *eksaserbasi acne*. Kecemasan menyebabkan penderita memanipulasi *acnenya* secara mekanis, sehingga terjadi kerusakan pada dinding folikel dan timbul lesi meradang yang baru (Priestnall *et al*., 2020).



Gambar 2. 5 Jerawat (Priestnall *et al*., 2020).

Penelitian *Acne vulgaris* di berbagai wilayah Asia, misalnya hasil penelitian di India didapatkan hasil 59,8% remaja berusia 16-20 tahun mengalami *Acne vulgaris*. enam kota besar di Cina yaitu kasus terbanyak terjadinya *Acne vulgaris* adalah umur 19 tahun sebesar 46,8%. Di Indonesia, menurut kelompok dermatologi kosmetika Indonesia pada tahun 2014 terdapat 60% kasus dan tahun 2015 terdapat 80% kasus. Secara garis besar, rentang usia prevalensi kejadian *Acne vulgaris* adalah 14-17 tahun pada wanita dan 16-

19 tahun pada pria. Hal ini dikarenakan pubertas wanita lebih awal dibandingkan pada pria (Priestnall *et al*., 2020).

# Jenis jerawat

* + - 1. ***Whitehead* Komedo**

*Whitehead* komedo adalah jenis jerawat yang terjadi karena pori-pori tersumbat oleh minyak dan sel kulit mati. Penyumbatan sel minyak dan kulit mati mampu menutupi seluruh permukaan atas pori-pori karena itulah jenis jerawat yang sulit diobati. *Whitehead* komedoterlihat seperti benjolan putih tetapi kecil. *Whitehead* komedo sering terjadi pada wanita dari segala usia saat pubertas, menstruasi, kehamilan dan menopause (Hadianti *et al*., 2015).

# Papul

Papul adalah jerawat yang muncul di bagian bawah permukaan kulit, jika disentuh seperti tonjolan yang padat dan menyakitkan. Daerah kulit di sekitarnya berwarna merah dan bengkak. Jenis jerawat papul ini sering disebut peradangan karena iritasi yang dapat merusak kulit di sekitarnya (Hadianti *et al*., 2015).

# Pustul

Pustul adalah jerawat yang memiliki benjolan, bagian atas kulit bernanah berwarna kemerahan yang meradang. Jenis jerawat ini terjadi karena pori- pori yang tersumbat terinfeksi oleh bakteri (Hadianti *et al*., 2015).

# Nodul

Nodul adalah jerawat yang menyebabkan rasa sakit, jerawat jenis ini dimulai dari pori-pori yang tersumbat dan terinfeksi oleh bakteri. Bakteri yang terinfeksi memasuki permukaan kulit dan kemudian merusak jaringan dan sel-sel di bawahnya, mengakibatkan pori-pori menjadi merah dan bengkak. Jenis jerawat ini akan muncul benjolan, jika benjolan telah mengempis, bekas jerawat biasanya muncul hitam atau gelap (Hadianti *et al*., 2015).

# Etiologi Jerawat

Faktor penyebab jerawat cukup banyak (multifaktorial), antara lain:

# Genetik

Jerawat merupakan penyakit genetik akibat adanya peningkatan kepekaan *unit pilosebasea* terhadap kadar androgenyang normal. Faktor genetik ini berperan dalam menentukan bentuk, gambaran klinis, penyebaran lesi dan durasi penyakit. Pada lebih dari 80% penderita mempunyai minimal seorang saudara kandung yang menderita jerawat dan pada lebih dari 60% penderita mempunyai minimal salah satu orangtua dengan jerawat juga (Gultom, 2018).

# Jenis Makanan

Jenis makanan yang sering dihubungkan dengan timbulnya jerawat adalah makanan yang tinggi lemak (kacang, daging, susu dan es krim), tinggi karbohidrat, beryodium tinggi (makanan asal laut) dan makanan yang pedas. Jenis makanan diatas diyakini dapat merubah komposisi sebum dan menaikkan produksi kelenjar sebasea (Hadianti *et al*., 2015).

# Psikis

Stress emosi pada penderita dapat menyebabkan kambuhnya jerawat, hal ini terjadi melalui mekanisme peningkatan produksi hormon androgen dalam tubuh (Gultom, 2018).

# Musim atau Iklim

Suhu yang tinggi, kelembaban udara yang lebih besar, serta sinar ultraviolet yang lebih banyak menyebabkan jerawat lebih sering timbul pada musim panas dibandingkan dengan musim dingin. Faktor ini berhubungan dengan laju *ekskresi sebum*. Kenaikan suhu udara 1ºC pada kulit mengakibatkan kenaikan laju *ekskresi sebum* sebanyak 10% (Hadianti *et al*., 2015).

# Infeksi Bakteri.

Bakteri yang terlibat dalam proses terbentuknya jerawat adalah *Corynebacterium acnes, Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Peran bakteri ini adalah membentuk enzim lipase yang dapat memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas yang bersifat komedogenik (Effendi *et al*., 2014).

# Kosmetika.

Menggunakan alas bedak, blush on dan bedak padat bisa memicu munculnya jerawat, hal ini dikarenakan partikel kosmetik tersebut bisa menyumbat pori-pori atau bersifat *komedogenik* (Effendi *et al*., 2014).

# Terlalu Sering Terpapar Sinar Matahari

Beraktivitas di bawah sinar matahari membuat tubuh berkeringat. Kelenjar minyak pun menjadi lebih aktif. Tumpukan minyak inilah yang menyebabkan jerawat muncul (Effendi *et al*., 2014)

# Patofisiologi Jerawat

Patofisiologi jerawat dipengaruhi banyak faktor (multifaktorial). Ada empat hal penting yang berhubungan dengan terjadinya jerawat, yaitu:

# Meningkatnya Produksi Sebum

Wasitaadmaja (2013) menyatakan bahwa hormon androgen merangsang peningkatan produksi dan sekresi sebum. Peningkatan produksi sebum secara langsung berkorelasi dengan tingkat keparahan dan terjadinya lesi jerawat. Peningkatan produksi sebum menyebabkan peningkatan unsur *komedogenik* dan *inflamatogenik* penyebab terjadinya lesi jerawat. (Priestnall *et al*., 2020).

# Hiperproliferasi Epidermal Dan Pembentukan Komedo

Perubahan pola *keratenisasi folikel sebasea* menyebabkan *stratum korneum* bagian dalam dari *duktus pilosebaseus* menjadi lebih tebal dan lebih melekat, akhirnya akan menimbulkan sumbatan pada saluran folikuler. Bila aliran sebum ke permukaan kulit terhalang oleh masa keratin tersebut, maka akan terbentuk mikrokomedo (Priestnall *et al*., 2020).

# Kolonisasi Mikroorganisme didalam Folikel Sebaseus

Peran mikroorganisme penting dalam perkembangan jerawat. Dalam hal ini mikroorganisme yang mungkin berperan adalah *Propionibacterium acnes, Staphylococcus epidermidis* dan *Corynebacterium acnes.* Mikroorganisme tersebut berperan pada kemotaktik inflamasi serta pada pembentukan enzim lipolitik pengubah fraksi lipid sebum (Priestnall *et al*., 2020).

# Adanya Proses Inflamasi

*Staphylococcus epidermidis* mempunyai aktivitas kemotaktik yang menarik leukosit polimorfonuklear ke dalam lumen komedo. Jika leukosit

polimorfonuklear memfagosit dan mengeluarkan enzim hidrolisis, maka akan menimbulkan kerusakan dinding folikuler dan menyebabkan *ruptur* sehingga isi folikel (lipid dan komponen keratin) masuk dalam dermis dan mengakibatkan terjadinya proses *inflamasi* (Priestnall *et al*., 2020).

# Manifestasi Klinik Jerawat

Tempat predileksi jerawat terutama di wajah, leher, lengan atas, dada dan punggung. Jerawat ditandai dengan *lesi* yang polimorfi, walaupun dapat terjadi salah satu bentuk *lesi* yang dominan pada suatu saat atau sepanjang perjalanan penyakit. Manifestasi klinik jerawat dapat berupa *lesi* *non inflamasi* (komedo terbuka dan komedo tertutup), *lesi* *inflamasi* (papul, pustul dan nodul) (Priestnall *et al*., 2020).

# Terapi Untuk Jerawat

Dalam mengatasi jerawat banyak orang melakukan beberapa cara, salah satunya memilih untuk menggunakan obat atas kehendak sendiri (swamedikasi). Obat yang sering digunakan yaitu asam salisil dan benzoil peroksida. Pemilihan pengobatan secara swamedikasi hanya dapat dilakukan jika jerawat dengan jumlah sedikit. Sedangkan jerawat batu membutuhkan konsultasi ke dokter karena tergolong jerawat parah dan bisa meninggalkan bekas yang susah dihilangkan (Sajati *et al*., 2016).

Obat racikan yang diberikan oleh dokter memiliki isi yang berbeda-beda, tergantung dari dokter yang meresepkannya. Dokter sering meresepkan antibiotik seperti klindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin untuk mengobati jerawat (Ulaen *et al.,* 2004).

Pengobatan jerawat dengan obat tradisional masih digunakan untuk mengatasi masalah jerawat. Pemilihan obat tradisional oleh masyarakat berdasar pada kepercayaan masyarakat Indonesia tentang khasiat obat tradisonal. Menurut Putri (2010), obat tradisional masih banyak digunakan karena memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat dari bahan kimia, bahan bakunya mudah diperoleh, dan harganya yang relatif murah. Dari obat tradisional yang beredar, masker merupakan bentuk produk jadi yang paling diminati.

# Bakteri

Bakteri merupakan makhluk uniseluler, pada umumnya tidak berklorofil, ada beberapa yang fotosintetik dan produksi aseksualnya secara pembelahan. Bakteri mempunyai ukuran sel kecil dimana setiap selnya hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Bakteri pada umumnya mempunyai ukuran sel 0,5-1,0 µm kali 2,0-5,0 µm, dan terdiri dari tiga bentuk dasar yaitu bentuk bulat atau kokus, bentuk batang atau Bacillus, bentuk spiral (Barus & Lestari, 2018).

Pertumbuhan mikroba dalam suatu medium mengalami fase-fase yang berbeda, yang berturut-turut disebut dengan fase lag, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Pada fase kematian eksponensial tidak diamati pada kondisi umum pertumbuhan kultur bakteri, kecuali bila kematian dipercepat dengan penambahan zat kimia toksik, panas atau radiasi (Gultom, 2018).

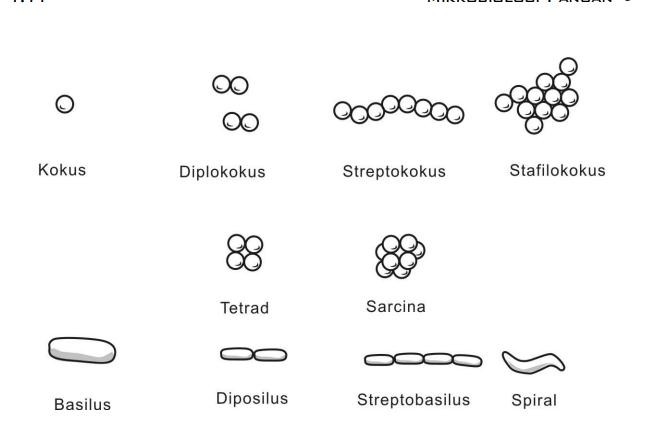
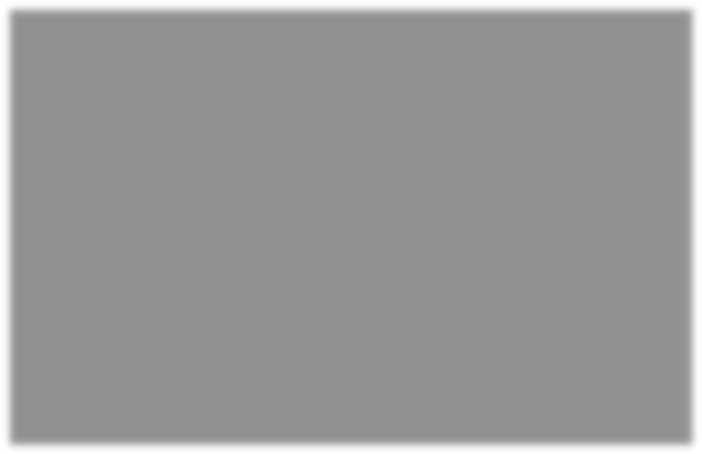
Struktur tubuh bakteri diantaranya: kapsul, dinding sel bakteri patogen yang diselubungi oleh lendir glikoprotein yang membentuk kapsul untuk bertahan dari antibodi sel inang dan kekeringan. Flagela, berfungsi sebagai alat gerak, berdasarkan letak dan jumlah flagela dibedakan menjadi monotrik, amfitrik, logotrik, dan peritrik. Dinding sel, berdasarkan struktur polisakarida dan protein dalam dinding sel bakteri dibedakan menjadi bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Membran sel, bersifat semipermeabel mengatur keluar masuknya zat dari dan kedalam sel. Sitoplasma, didalam ditoplasma terdapat DNA, RNA, ribosom, protein, karbohidrat, lemak, mineral, enzim dan kromaofora (pigmen). Mesosom, tonjolan membran penghasil energi. tilakoid, pelipatan membran berisi klorofil untuk fotosintesis pada bakteri autotrof (Gultom, 2018).



# Klasifikasi Bakteri Berdasarkan Bentuk

* + - 1. **Bakteri Berbentuk Kokus (Bulat)**

Bakteri kokus biasanya berbentuk bulat atau lonjong, hidup sendiri- sendiri, berpasangan, membentuk rantai panjang atau kubus, tergantung cara bakteri itu membelah diri dan kemudian melekat satu sama lain setelah pembelahan. Beberapa bakteri kokus berpasangan setelah pembelahan sel. Bentuk kokus terdiri atas *Diplococcus, Tetracoccus, Streptococcus* (berbentuk rantai), *Sarcinae* (berbentuk kubus), dan *Staphylococcus* (berkelompok seperti buah anggur) (Sri, 2015).



Gambar 2. 6 Bentuk bakteri coccus (Fardiaz, 2020)

# Bakteri Berbentuk Batang

Bakteri basil adalah golongan bakteri yang memiliki bentuk seperti batang atau silinder. Bakteri ini mempunyai ukuran yang sangat beragam. Basil umumnya terlihat sebagai batang tunggal. Beberapa bakteri basil berpasangan setelah pembelahan sel (Hadianti *et al*., 2015).

Monobasil (batang tunggal), contohnya *Escherchia coli* dan *Lactobasilus casei.* Diplobasil (batang berkelompok dua-dua) contohnya *Salmonella tyhposa. Streptobasil* (rantai batang) contohnya *Azotobacter, dan Bacillus anthracis* (Hadianti *et al*., 2015).

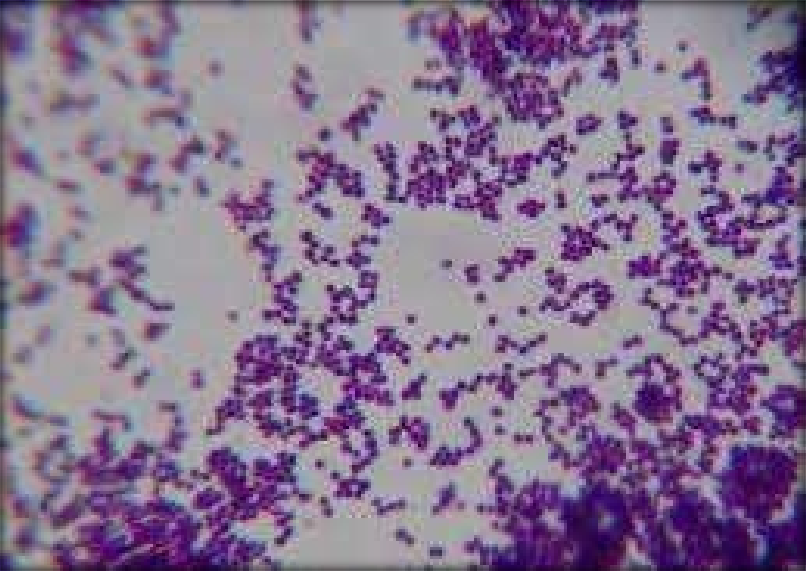
# Bakteri Berbentuk Lengkung

Bakteri spiral adalah bakteri yang mempunyai bentuk yang tidak lurus seperti basil, tetapi mempunyai satu atau beberapa lekukan. Bakteri spiral dibagi menjadi *vibrio* (bakteri berbentuk batang yang melengkung menyerupai bentuk koma), *spirilum* (bakteri berbentuk spiral atau pilinan dengan selnya yang kokoh) dan *spiroketa* (bakteri yang berbentuk spiral dan tubuhnya sangat lentur sehingga dapat bergerak bebas) (Hadianti *et*

*al*., 2015). Bakteri berbentuk spiral dibedakan menjadi dua. Yaitu: Koma, contohnya *Vibrio Cholerae* (penyebab penyakit kolera), *Spirokaeta* (spiral dan berekor), contohnya *Spirochaeta pallid* atau *Treponema pallidum* (penyebab penyakit raja singa/sifilis) (Hadianti *et al*., 2015).

# Staphylococcus epidermidis

*Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu genus dari Familia *Staphylococcaceae,* berbentuk coccus Gram positif. *Staphylococcus epidermidis* yang diketahui dapat menyebabkan infeksi oportunistik (menyerang individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah). Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar secara luas dalam jaringan dan pembentukan berbagai zat ekstraseluler (Baehaki *et al*., 2005).



Gambar 2. 7 *Staphylococcus epidermidis* (Rodriquez, 2015).

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Kingdom : Bacteria

Filum : Eukariota

Kelas : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Family : Micrococcaceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus epidermidis* (Gultom, 2018).

* + 1. **Patogenesis *Staphylococcus epidermidis***

*Staphylococcus epidermidis* dianggap sebagai patogen oportunistik yaitu tidak menyebabkan penyakit pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, akan tetapi dapat menyerang orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Penyakit yang dapat ditimbulkan dari bakteri ini meliputi infeksi saluran kencing, infeksi pada implan protesa didalam tubuh, sepsis, *endokarditis*, dan *endophtalmitis* (Yonanda *et al*., 2016). Kemampuan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dalam membentuk lapisan biofilm pada perangkat prostetik menjadi faktor utama timbulnya infeksi (Gultom, 2018).

# Resistensi Antibiotik

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* memproduksi *beta laktamase* yang menimbulkan resistensi terhadap banyak penisilin. (penisilin G, ampsilin, tikarsilin dan piperasilin). Sekitar 75% galur *Staphylococcus epidermidis* resisten terhadap nafsilin. Selain itu *Staphylococcus epidermidis* juga resisten terhadap tetrasiklin, eritromisin, aminoglikosida, nafsilin, metisilin dan oksasilin (Gultom, 2018).

# Metode - Metode Uji Aktivitas Antibakteri

* + 1. **Metode Difusi**

*Disk-diffusion method* atau *Kirby-Bauer test*, dibagi tiga yaitu metode menggunakan cakram, metode menggunakan silinder dan metode lubang/sumuran. Disk uji diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme uji, diinkubasikan dan diamati terbentuknya zona hambatan. Tes ini dapat mendeterminasi sensitivitas bahan uji dan estimasi konsentrasi hambat minimum, yaitu konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara visual. Kelemahan metode difusi yaitu tidak dapat menentukan efek bakterisidal suatu bahan uji (Hadianti *et al*., 2015).

# Metode Sumuran

Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrien agar tetapi juga sampai ke bawah (Priestnall *et al*., 2020).

Pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa- sisa agar pada suatu media yang digunakan untuk membuat sumuran, selain itu juga besar kemungkinan media agar retak atau pecah disekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas (Priestnall *et al*., 2020).

# Metode Difusi Cakram

Metode difusi menggunakan cakram dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba dijenuhkan ke dalam bahan uji. Setelah itu kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 35°C. Area atau zona bening di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Diameter area atau zona bening sebanding dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram (Priestnall *et al*., 2020). Kelebihan dari metoda cakram yaitu dapat dilakukan pengujian dengan lebih cepat pada penyiapan cakram (Juliadi & Agustini, 2019).

Tabel 2. 1 Kategori Daya Hambat Antibakteri

Diameter zona hambat Respon hambatan

pertumbuhan

>20 mm Sangat kuat

10-20 mm Kuat

5-10 mm Sedang

<5 mm Lemah

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

# Metode Dilusi

Prinsipnya adalah seri pengenceran konsentrasi bahan uji. Dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum suatu bahan uji. Pengenceran tertinggi dari media cair yang jernih dinyatakan sebagai konsentrasi hambat minimum, sedangkan tabung yang jernih diinokulasi goresan pada media plate agar, diinkubasi dan diamati ada tidaknya pertumbuhan koloni pada permukaan media plate agar. Pengenceran tertinggi dari tabung yang jernih sebagai konsentrasi bunuh minimum (Hadianti *et al*., 2015).

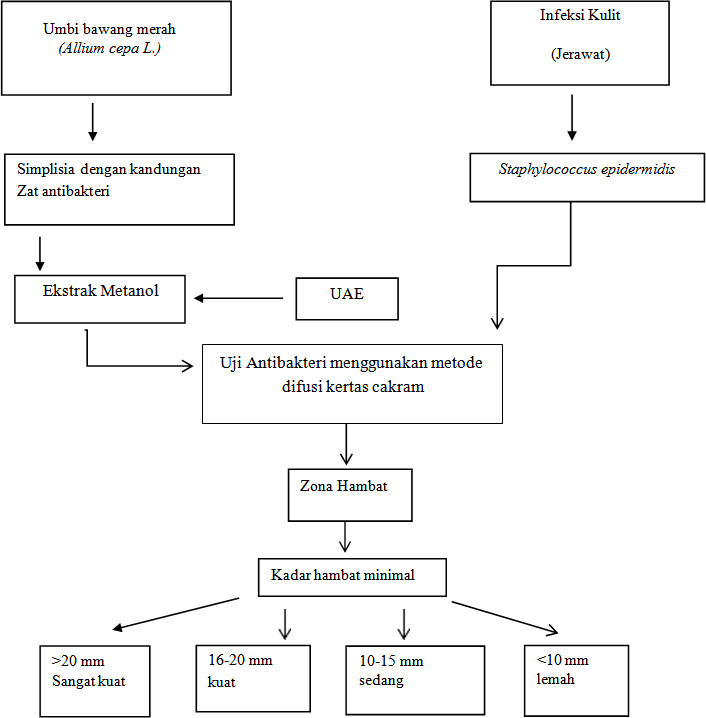
# Metode Dilusi Cair atau *Broth Dilution Test* (*Serial Dilution*)

Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration*) KHM (*kadar hambat minimum)* dan MBC (*minimum bactericidal concentration).* Prosedur uji ini dilakukan dengan menumbuhkan bakteri murni pada medium cair yang mengandung pengenceran bertingkat suatu agen antibiotika. Nilai KHM ditentukan berdasarkan konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hambatan pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan media nampak jernih. Metode ini merupakan standar baku emas dalam pengujian kepekaan antibiotik (Gultom, 2018).

# Metode Dilusi Padat atau Difusi Agar Strip atau Psilometer (E-Test)

Metode difusi agar strip/epsilometer (E-test) merupakan pengujian kuantitatif yang digunakan untuk mengestimasi MIC atau KHM. Konsentrasi minimal (MIC/KHM) suatu agen antibiotik untuk dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Metode agar strip ini lebih praktis, mudah digunakan dan hasilnya lebih akurat dibandingkan dengan metode MIC dilusi agar. Keterbatasan dari metode difusi agar strip ini adalah harganya mahal. Produk E-test yang dapat dijumpai adalah produk E-test (Biomereux) dan Ezy MIC (Himedia) (Sariadji & Sembiring, 2019).

# Kerangka Konsep Penelitian



Umbi bawang merah

(*Allium cepa* L.)

Gambar 2. 8 Kerangka Konsep Peneliti