

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kulit Bawang Merah

Kulit bawang merah merupakan bagian terluar yang melindungi umbi bawang merah. Biasanya kulit bawang merah memiliki warna merah kecoklatan dan bau menyengat. Kulit bawang merah juga memiliki banyak manfaat yaitu digunakan sebagai pupuk kompos, antioksidan dan lain – lain (Amarinta, 2015).

##### 2.1.1 Uraian Tanaman Bawang Merah



Gambar 1. Kulit bawang merah (Savitri, 2018)

Tanaman bawang merah dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Diviso : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Class : Monocotyledone

Ordo : Liliaceae'

Famili : Liliales

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium ascalonicum* L.

(Tjitrosoepomoo, 2010).

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah komoditas sayuran yang ditanam pada dataran rendah hingga dataran tinggi yang tidak lebih dari 120 Mdpl. Bawang merah adalah tanaman yang memiliki umbi berlapis, berakar serabut, dan daun berbentuk silinder berongga. Jika bawang merah ditanam di dataran tinggi, akan dihasilkan umbi yang lebih kecil dibanding di dataran rendah (Tjitrosoepomo, 2010).

##### 2.1.2 Kandungan Kimia Kulit Bawang Merah

Kulit bawang merah memiliki kandungan senyawa, seperti polifenol, antosianin, flavonol, flavonoid, alkaloid, dan tanin. Juga memiliki efek sebagai

antibakteri dan anti inflamasi (Gorinstein et al., 2010). Berdasarkan hasil penelitian Apriasari, dkk (2010) menyatakan bahwa senyawa kimia pada kulit bawang merah seperti flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa tersebut memiliki efek sebagai antibakteri.

a. Senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang berperan sangat penting dalam pengobatan yang telah dipelajari dan dibuktikan secara ekstensif. Menurut Giorgio, (2000) mengatakan bahwa fungsi flavonoid pada tanaman secara umum adalah sebagai pengatur tumbuh, pengatur fotosintesis, antimikroba dan antivirus. Selain itu, menurut Prawiroharsono (2002) flavonoid telah dipelajari secara ekstensif dan beberapa senyawa bahkan telah diproduksi sebagai antikanker, antivirus, antialergi dan antikolesterolemia.

b. Senyawa Saponin

Saponin adalah senyawa sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan pada akar, kulit kayu, daun, biji, dan buah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan. Adanya saponin dapat ditandai dengan adanya rasa pahit, pembusaan yang stabil dalam larutan cair, dan kemampuan untuk membentuk molekul dengan kolesterol. Secara umum, dalam spesies tanaman yang sama, tanaman yang belum menghasilkan memiliki kandungan saponin yang lebih tinggi daripada tanaman yang sudah dewasa (Francis et al., 2002).

c. Senyawa Tanin

Tanin merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan dan disintesis oleh tumbuhan (Jayanegara dan Sofyan, 2008). Tanin adalah senyawa dengan berat molekul 500-3000 dan mengandung sejumlah besar gugus hidroksi fenolik yang memungkinkannya membentuk ikatan silang yang efisien dengan protein dan molekul lain seperti polisakarida, asam amino, asam lemak, dan asam nukleat (Fahey dan Berger, 1988).

## 2.2 Ekstraksi

Prosedur ekstraksi khusus untuk bahan tanaman adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi bagian tanaman (daun, bunga, dll.), pengeringan dan penggilingan bagian tanaman
2. Pemilihan pelarut
3. Pelarut polar : air, etanol, metanol dan seterusnya.
4. Pelarut semi – polar etil asetat diklorometana, dll.
5. Pelarut non-polar: heksana, minyak tanah eter, kloroform, dll

Jenis – Jenis Ekstraksi yaitu sebagai berikut :

- Maserasi

Maserasi adalah metode yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Metode ini cocok untuk skala kecil dan industri (Agoes, 2007). Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai dalam wadah yang inert dan tertutup rapat pada suhu kamar. Ekstraksi dihentikan bila tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam sel tumbuhan. Setelah ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.

Kelemahan utama dari metode maserasi adalah memakan waktu, membutuhkan banyak pelarut, dan beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin sulit diekstraksi pada suhu kamar, tetapi di sisi lain, metode maserasi dapat dihindari pada senyawa yang bersifat termolabil (Agoes, 2007).

- Ultrasound- Assisted Solvent Extraction

Metode ekstraksi pelarut yang dimodifikasi yang menggunakan bantuan ultrasonik (sinyal frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah bubuk sampel ditempatkan di tangki ultrasonik dan ultrasonik. Hal ini dilakukan untuk menerapkan tekanan mekanis ke sel untuk membuat rongga dalam sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan peningkatan hasil ekstraksi (Sarker, 2006).

- Perkolasi

Dalam metode ini, sampel bubuk dibasahi secara perlahan dalam wadah perkolator (wadah silindris dengan kran di bagian bawah). Pelarut ditambahkan ke bagian atas bubuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan ke bawah. Keuntungan dari metode ini adalah sampel terus terendam

dalam pelarut baru. Selama ini, kelemahannya adalah jika sampel dalam blotter tidak seragam, pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan sangat memakan waktu.

- Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan bubuk sampel dalam selubung selulosa (kertas saring dapat digunakan), dan klongsong ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu refluks.

Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi berlangsung terus menerus, dan sampel diekstraksi dengan pelarut murni pekat, sehingga tidak memerlukan pelarut dalam jumlah banyak dan tidak membutuhkan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang tidak tahan panas akan terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus pada titik didihnya (Seidel V, 2006).

### 2.3 Antibakteri

Antibakteri dapat bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) atau bakterisida (membunuh bakteri). Mekanisme kerjanya meliputi penghambatan sintesis dinding sel dengan menghambat sintesis atau aktivasi enzim, mengubah permeabilitas membran, menghambat sintesis protein, dan mengganggu ribosom, dengan mengikat subunit ribosom untuk membentuk polipeptida abnormal dan dengan mengganggu asam nukleat (DNA/RNA) perpaduan (Nuria et al., 2009; Bobbarala, 2012).

Bakteri memiliki lapisan luar berupa dinding sel yang mempertahankan bentuk dan ukuran mikroorganisme. Dinding sel mengandung peptidoglikan yang terdiri dari polisakarida dan polipeptida. Kekakuan akhir dinding sel dibentuk oleh ikatan silang rantai peptida pendek yang melekat pada gula amino dalam polisakarida.

### 2.4 Bakteri *Escherichia Coli*

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri yang berbentuk batang pendek, panjangnya sekitar 2  $\mu\text{m}$ , diameter 0,7  $\mu\text{m}$ , dan lebar 0,4 – 0,7  $\mu\text{m}$ . Bakteri tersebut adalah bakteri gram negatif, yang memiliki 150 jenis antigen O, 50 jenis antigen H

dan 90 jenis antigen K. bakteri E.Coli mudah berkembangbiak, sehingga dapat hidup baik dalam kondisi aerob maupun anaerob (Lubis, 2015).



Gambar 2. Bakteri Escherichia coli (Kompas.com)

Klasifikasi bakteri E.coli yaitu sebagai berikut :

Domain : Bacteria  
Kingdom : Eubacteria  
Phylum : Proteobacteria  
Class : Gammaproteobacteria  
Ordo : Enterobacteriales  
Family : Enterobacteriaceae  
Genus : Escherichia  
Spesies : *Escherichia coli*.

(Lubis, 2015).

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik pada hampir semua media yang digunakan untuk mengisolasi bakteri enteric. Koloni *Escherichia coli* pada media tampak berukuran kecil - sedang, lembab, halus, dengan permukaan licin, tepi rata, dan kilap abu – abu atau metalik (Lubis, 2015).

Bakteri E.coli memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Misalnya pada lingkungan asam atau tempat

yang memiliki pH rendah, seperti saluran pencernaan manusia, perubahan ausu dan tekanan osmotik. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri E.coli yaitu seperti diare atau infeksi saluran pencernaan, infeksi saluran kemih dan hemolytic uremic syndrome atau biasa disebut penyakit HUS yang merupakan jenis penyakit gagal ginjal (Hengge, 2011).

*Escherichia coli* memiliki struktur yang dikelilingi oleh membrane sel yang terdiri dari sitoplasma yang mengandung nukleoprotein. Dinding sel memiliki pelet yang menutupi membrane sel *Escherichia coli*. bakteri tersebut juga memiliki flagella dan pili yang menonjol dari permukaan. Untuk membedakan kelompok serotype (Budianto,2004).

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh pada suhu 10 – 40 °C dengan suhu optimal 37 °C. Juga dapat hidup ditempat basah dan pada pH 7,0 -7,5. Bakteri E.coli bisa mati jika dipasteurisasi, dapat terbunuh oleh antibiotika, sinar Ultraviolet (UV), maupun pada suhu tinggi  $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ . Pada suhu tinggi dapat merusak protein yang terdapat pada sel E.coli. Jika di masukkan ke dalam pendingin atau dibekukan, maka E.coli dapat bertahan hidup (Girad et al,2003).

## **2.5 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Skrining antibiotik mencakup dua jenis metode, in vivo dan in vitro. Pengujian in vivo untuk mengetahui pengaruh pemberian antibiotik pada hewan uji atau jaringan hidup. Sedangkan in vitro bertujuan untuk mengetahui efektivitas obat terhadap mikroorganisme. Pengujian kepekaan antibiotik bisa dilakukan menggunakan metode difusi atau dilusi.

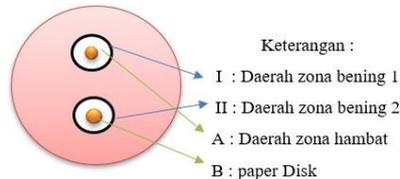
- **Metode Difusi**

Prinsip dari metode difusi yaitu terdifusinya senyawa antimikroba pada media padat yang sudah diinokulasi menggunakan bakteri. Metode difusi bisa dilakukan menggunakan cara cakram maupun sumuran. Pada metode difusi cakram, kertas cakram yang menandung antibiotik diletakkan pada media yang sudah mengandung mikroba, lalu diinkubasi dan dibaca hasilnya dari kemampuan penghambatan mikroba pada kurang lebih kertas cakram.

Metode ini menggunakan metode difusi cakram (uji Kirby – Bauer test). Cakram antibiotik atau biasa disebut cakram kertas saring yang berisi beberapa jenis antibiotik diletakkan pada permukaan pelat agar yang telah

diinokulasi sebelumnya dengan menggunakan teknik distribusi yang seragam. Inkubasi, lihat zona hambat (zona jernih inhibition) yang terbentuk di sekitar cakram, karena zat antibakteri menghambat pertumbuhan dengan cara difusi (Harti, 2015).

Rumus menghitung rata – rata diameter zona hambat :



Cara menghitung diameter zona hambat :

- Diameter zona bening II = diameter A – diameter B
- Diameter zona bening I = diameter A – diameter B
- $d = (\text{Diameter I} + \text{Diameter II}) : 2$

Dengan Catatan :

Diameter rata – rata yang digunakan untuk menentukan sifat desinfektan/antiseptik/antimikroba yang digunakan.

- Diameter  $\geq 20$  mm : daya hambat sangat kuat (sangat rentan)
- Diameter 10 – 20 mm : daya hambat kuat (rentan)
- Diameter 5 – 10 mm : daya hambat sedang/medium (cukup resisten)
- Diameter  $\leq 5$  mm : daya hambat kurang (resisten)

Menurut Jawetz, dkk (2005) dalam metode Kirby – Bauer, ada tiga jenis kerentanan mikroorganisme terhadap antibiotik atau agen antimikroba lainnya, yaitu:

- a. Rentan, jika mikroorganisme bereaksi terhadap antibiotik atau agen antimikroba dan pertumbuhannya dapat dihambat.
- b. Subyek menengah, mikroorganisme memiliki sensitivitas sedang karena beberapa alasan, seperti toksisitas antibiotik yang rendah, sehingga dosis tinggi harus digunakan, antibiotik hanya memiliki efek terkonsentrasi di tempat infeksi, Antibiotik sangat beracun dan oleh karena itu tidak dapat digunakan dalam dosis yang lebih tinggi.

c. Resistensi, jika organisme tidak merespon antibiotik.

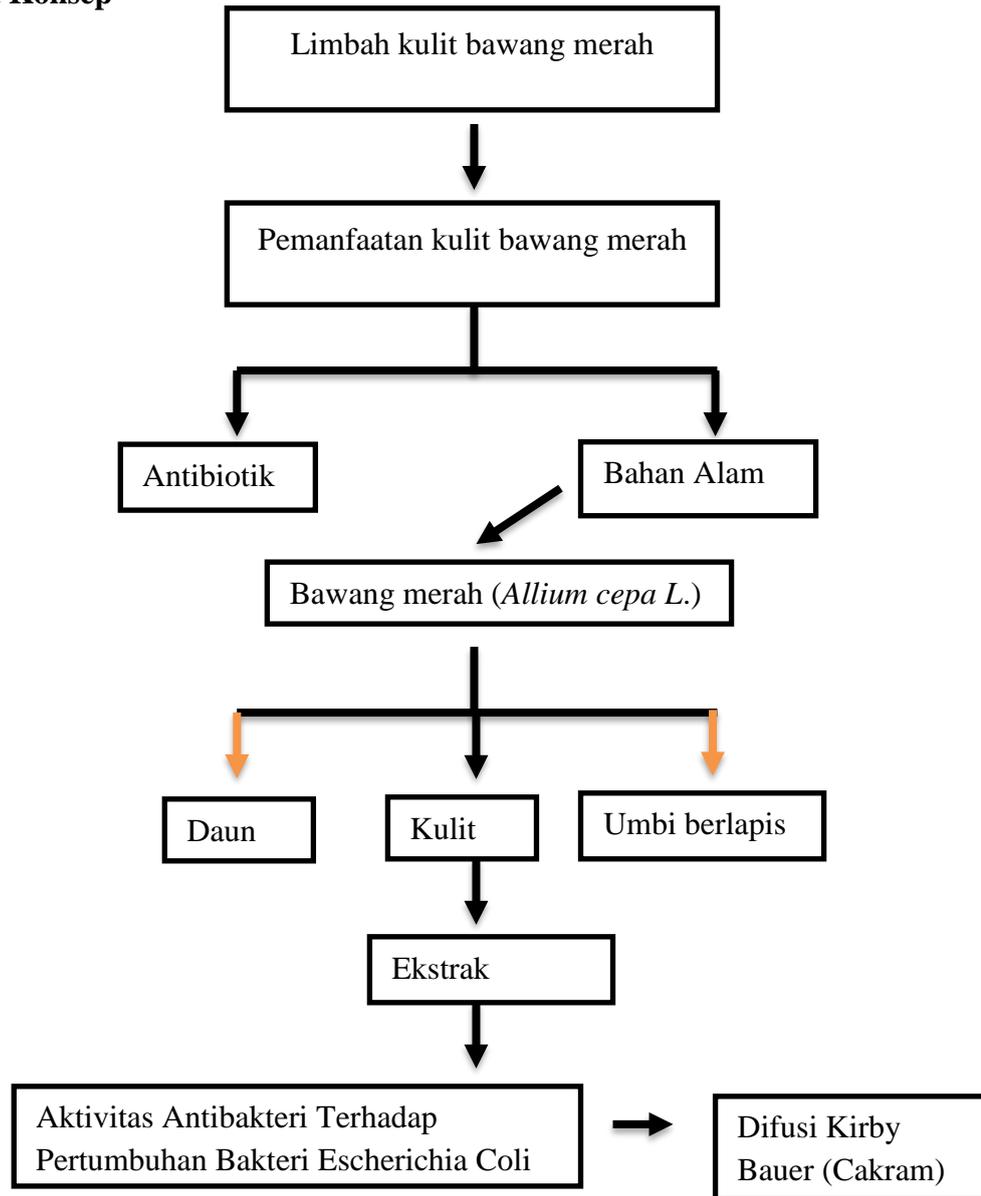
Metode difusi sumuran yaitu menciptakan sumuran dengan menggunakan diameter eksklusif dalam media yang telah ditanami bakteri. Lalu antibiotik diinokulasikan pada sumuran yang sudah dibuat dan diinkubasi. Zona bening yang terbentuk pada cara sumuran maupun cakram adalah indikator penghambat antibiotik terhadap pertumbuhan mikroba.

- Metode Dilusi

Pada metode dilusi dibedakan menjadi 2 yaitu metode dilusi cair dan metode dilusi padat. Metode dilusi cair/*broth dilution test*, digunakan untuk mengukur *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) atau kadar hambat minimum (KHM) dan *Minimum Bacterial Concentration* (MBC) atau kadar bunuh minimum (KBM). Cara yang dilakukan yaitu menciptakan seri pengenceran agen antimikroba dalam agen medium cair yg dibubuhi menggunakan agen mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba dalam kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan menjadi KHM. Larutan yang ditetapkan menjadi KHM tadi dilanjutkan dikultur ulang dalam media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang permanen terlihat jernih sehabis diinkubasi ditetapkan menjadi KBM.

Metode Dilusi Padat/*solid dilution test* serupa dengan metode dilusi cair tetapi memakai media padat (solid). Keuntungan metode ini merupakan satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji bisa dipakai buat menguji beberapa mikroba uji.

## 2.6 Kerangka Konsep



### Keterangan :

-  Tidak dianalisis
-  Dianalisis

## 2.7 Hipotesis

1. Ekstrak kulit bawang merah mengandung senyawa kimia Flavonoid, Tanin, dan Saponin.
2. Ekstrak kulit bawang merah terbukti dapat dijadikan sebagai antibakteri terhadap bakteri Escherichia coli karena didalamnya mengandung senyawa kimia.