

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Infeksi merupakan masalah yang sering dijumpai pada kehidupan sehari-hari. Kasus infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang patogen. Mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak dalam jaringan (Waluyo, 2004). Indonesia merupakan negara tropis sehingga kasus infeksi masih cukup besar. Oleh karena itu, penggunaan antibiotik atau antiinfeksi masih cukup dominan dalam pelayanan kesehatan (Priyanto, 2008).

Dewasa ini perkembangan pengobatan telah mengarah kembali ke alam karena sebagian besar obat tradisional lebih aman dan tidak menimbulkan efek samping seperti halnya obat-obatan kimia. Salah satu tumbuhan yang bermanfaat adalah kubis putih (*Brassica oleracea* L.). Kandungan flavonoid dan glukosinolat pada kubis putih mempunyai manfaat untuk kesehatan. Senyawa flavonoid dan glukosinolat pada kubis mempunyai aktivitas antibakteri (Dalimartha, 2000).

Wahyuni (2014) telah melaporkan bahwa ekstrak etanol 96% kubis putih menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Ekstrak etanol kubis putih mempunyai kandungan senyawa aktif tanin, kuinolon, kumarin, flavonoid, alkaloid dan fenol (Prasad dkk., 2015). Penelitian Zamir dkk., (2013) melaporkan ekstrak metanol 80% kubis putih memiliki respon hambatan yang berbeda terhadap kelima bakteri yang diteliti yaitu *E.coli*, *Proteus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak metanol kubis putih mempunyai kandungan senyawa aktif tanin, flavonoid, terpenoid dan

kumarin (Prasad dkk., 2015). Penelitian lainnya menyebutkan kandungan ekstrak metanol kubis putih adalah fenol, flavonoid, saponin, alkaloid (Ogbede dkk., 2014).

Penelitian Wahyuni (2014) dan Zamir dkk. (2013) memberikan hasil positif pada uji aktivitas antibakteri, sehingga berpotensi untuk diteliti lebih lanjut dengan cara memfraksinasi ekstrak etanol dan ekstrak metanol kubis putih secara partisi cair-cair. Fraksinasi menggunakan pelarut non polar *n*-heksan dan pelarut polar air, namun penelitian ini fokus pada aktivitas antibakteri dari fraksi air. Senyawa-senyawa yang bersifat polar dalam ekstrak kubis putih akan tertarik oleh fraksi air. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini hendak membandingkan aktivitas antibakteri fraksi air yang berasal dari ekstrak etanol dan metanol kubis putih terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah fraksi air ekstrak etanol dan metanol kubis putih (*Brassica oleracea* L.) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?
2. Berapakah nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dari fraksi air ekstrak etanol dan metanol kubis putih terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?
3. Manakah fraksi air yang profil aktivitas antibakterinya lebih baik terhadap bakteri uji ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui ada atau tidaknya aktivitas antibakteri fraksi air dari ekstrak etanol dan metanol kubis putih (*Brassica oleracea* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Menentukan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dari fraksi air ekstrak etanol dan metanol kubis putih terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Menentukan fraksi air yang profil aktivitas antibakterinya paling baik terhadap bakteri uji.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah dan informasi mengenai aktivitas antibakteri fraksi air yang berasal dari ekstrak etanol dan metanol kubis putih (*Brassica oleracea* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

E. Tinjauan Pustaka

1. Kubis Putih (*Brassica oleracea* L.).

Kubis putih (Gambar 1) memiliki keanekaragaman spesies yang hampir 40 jenis di seluruh dunia. Keluarga kubis-kubisan memiliki jenis yang cukup banyak, yang lazim ditanam di Indonesia antara lain, kubis bunga, brokoli, kubis tunas, kubis rabi, dan kale. Sebagian besar tumbuh di daerah beriklim sedang, dan beberapa diantaranya dapat tumbuh di iklim subartik. Tanaman kubis merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada semua jenis tanah, sangat toleran baik terhadap

tanah yang lempung berat maupun kapur. Kubis memiliki bentuk daun bulat, oval sampai lonjong, membentuk roset akar yang besar dan tebal. Kubis berakar tunggang dan serabut, daun kubis tidak berbulu tapi tertutup lapisan lilin, daun-daun pertama yang tidak membengkok dapat mencapai panjang \pm 30 cm. Kepala kubis merupakan tunas akhir tunggal yang besar, yang terdiri atas daun yang saling bertumpang-tindih secara ketat, yang menempel dan melingkupi batang pendek tidak bercabang. Tinggi tanaman kubis umumnya berkisar antara 40-60 cm (Dalimartha, 2000).

Klasifikasi kubis putih adalah sebagai berikut : (Dalimartha, 2000)

Dunia	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Dilleniidae
Bangsa	: Capparales
Suku	: Brassicaceae
Marga	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica oleracea var. capitata</i>

Kubis segar mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, vitamin (A, C, E, tiamin, riboflavin, nicotinamide), kalsium, dan beta karoten. Selain itu juga mengandung senyawa sianohidroksibutena (CHB), sulforafan, dan iberin yang merangsang pembentukan glutathion (Dalimartha, 2000).



Gambar 1. Kubis Putih (*Brassica oleracea* L.) (Dokumentasi pribadi)

2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Pengetahuan terhadap kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Depkes RI., 1986). Ekstraksi juga dapat dilakukan dengan cara dingin ataupun panas, bergantung pada sifat senyawa dari tanaman tersebut. Cara dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas terdiri dari refluks, sokletasi, digesti, infundasi, dan dekokta (Depkes RI., 2000).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Teknik maserasi adalah penyarian simplisia dengan menggunakan pelarut dan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (Depkes RI., 2000). Prinsip maserasi adalah penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia ke dalam pelarut yang cocok sehingga terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, yang mengakibatkan metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Maserasi dilakukan pada suhu kamar selama 3-5 hari (Ansel, 1989).

Keuntungan metode maserasi adalah cara pengerjaannya mudah, alat-alat yang digunakan sederhana dan mudah untuk didapatkan. Kerugiannya adalah proses pengerjaannya membutuhkan waktu yang lama, serta penyarian kurang sempurna (Depkes RI., 1986).

Etanol adalah campuran etilalkohol dan air, mengandung tidak kurang dari 94,7 % v/v atau 92,0 % dan tidak lebih dari 95,2 % v/v atau 92,7 % C_2H_6O , cairan tak berwarna, jernih, mudah menguap, bau khas, rasa panas, mudah terbakar. (Depkes R.I, 1979). Pelarut etanol adalah pelarut universal yang mampu menyari senyawa aktif secara optimum baik yang bersifat polar, semipolar maupun non polar. Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kumarin, flavonoid, antrakinin, steroid dan klorofil (Depkes RI, 1986).

Metanol merupakan alkohol dengan rumus kimia CH_3OH . Metanol merupakan bentuk alkohol paling sederhana, cairan yang mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar dan beracun dengan bau yang khas. Pelarut metanol merupakan pelarut yang bersifat universal yang mampu mengikat semua komponen kimia yang terdapat pada tumbuhan bahan alam, baik yang bersifat non polar, semi polar dan polar (Robinson, 1995). Metanol dapat melarutkan senyawa alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid (Saifudin, 2014).

Metanol termasuk dalam menstrum (agen ekstraksi) golongan alkohol Alkohol yang biasanya digunakan sebagai menstrum dalam ekstraksi adalah golongan alkohol rendah atau yang memiliki rantai atom C pendek seperti metanol, etanol, propanol dan butanol. Metanol lebih polar dibandingkan dengan etanol karena memiliki jumlah atom C yang lebih sedikit, sehingga senyawa yang

terikat oleh kedua pelarut tersebut memiliki tingkat kepolaran yang berbeda (Purwanti, 2009).

Pelarut yang bersifat polar mampu mengekstrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino dan glikosida, sedangkan pelarut semi polar mampu mengekstrak senyawa fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon, glikosida dan pelarut non polar dapat mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid dan minyak yang mudah menguap (Harborne, 1987).

3. Fraksinasi

Fraksinasi adalah suatu proses untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dengan golongan utama yang lain pada tumbuhan berdasarkan perbedaan kepolaran. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan terlarut dalam pelarut polar, begitu juga senyawa yang bersifat non polar akan terlarut dalam pelarut non polar (Harborne, 1987). Fraksinasi dilakukan untuk menyederhanakan komponen senyawa aktif, sehingga keberadaan senyawa-senyawa pengganggu dapat diminimalkan. Hasil yang baik diperoleh jika jumlah ekstraksi dilakukan berulang kali dengan jumlah pelarut sedikit-sedikit (Khopkhar, 1990). Diantara beberapa jenis metode pemisahan, ekstraksi pelarut atau ekstraksi air merupakan metode pemisahan yang banyak digunakan, karena pemisahan ini dapat dilakukan dalam tingkat makro maupun mikro. Pemisahan ini tidak memerlukan alat yang canggih atau khusus kecuali corong pisah. Prinsip metode ini didasarkan pada distribusi zat terlarut dengan perbandingan tertentu antara kedua pelarut yang tidak saling bercampur, dimana sebagian komponen larut pada fase pertama dan sebagian larut pada fase kedua (Khopkhar, 1990).

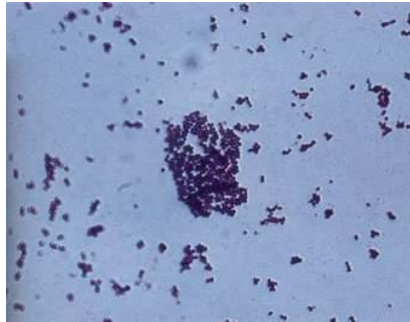
4. Mikrobiologi

Mikrobiologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari tiga kata yaitu *mikros* yang berarti kecil, *bios* yang berarti hidup, dan *logos* yang berarti ilmu, dengan demikian mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari organisme (makhluk kecil) yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop (Waluyo, 2004). Organisme yang termasuk ke dalam golongan mikroorganisme adalah bakteri, *arachaea*, fungi (kapang dan khamir), protozoa, alga mikroskopis, dan virus (Pratiwi, 2008).

Penelitian ini menggunakan bakteri Gram positif dan Gram negatif antara lain :

a. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus (Gambar 2) merupakan bakteri Gram positif, bentuk bola dengan diameter 1 μm , tersusun dalam bentuk kluster tidak teratur, kokus tunggal, berpasangan, dan juga tampak dalam biakan cair. Biakan *S. aureus* tumbuh dengan cepat pada temperatur 37°C namun pembentukan pigmen yang terbaik adalah pada temperatur 20-35°C. Koloni pada media padat berbentuk bulat, lembut, mengkilat, membentuk koloni abu-abu hingga kuning emas, dan beberapa koloni menghasilkan pigmen hanya pada inkubasi yang diperpanjang (Jawetz dkk., 2005). Susunan gerombolan yang tidak teratur biasanya ditemukan pada sediaan yang dibuat dari perbenihan padat, sedangkan dari perbenihan kaldu biasanya ditemukan tersendiri atau tersusun sebagai rantai pendek (Warsa, 1994).



Gambar 2. Tampilan mikroskopis bakteri *Staphylococcus aureus* (Dwidjoseputro, 2003)

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah :

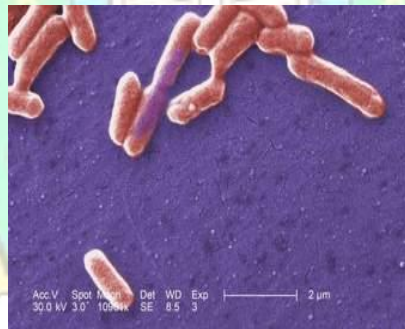
Kerajaan	: Procaryota
Devisi	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Suku	: Micrococcaceae
Marga	: <i>Staphylococcus</i>
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Dwidjoseputro, 2003)

b. *Escherichia coli*

Escherichia coli (Gambar 3) merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek yang memiliki panjang 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Jawetz dkk., 2005). *Escherichia coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya, karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zat anorganik, yaitu CO_2 , H_2O , energi, dan mineral (Ganiswarna, 1995).

Escherichia coli merupakan flora normal saluran pencernaan manusia atau hewan. Manifestasi klinik infeksi *E.coli* dengan bakteri enterik lain tergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala atau tanda dari proses-proses yang disebabkan oleh bakteri lain. Klasifikasi *Escherichia coli* adalah :

Kerajaan	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Jawetz dkk., 2005)



Gambar 3. Tampilan mikroskopis bakteri *Escherichia coli* (Jawetz dkk., 2005)

5. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dapat ditandai dengan jernihnya suatu medium berisi bakteri yang dicampur dengan bahan uji. Pada penelitian ini digunakan metode dilusi cair (*broth dilution*) dengan mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau Kadar Hambat Minimum, KHM). Cara yang

dilakukan adalah membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM (Pratiwi, 2008).

Senyawa antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini adalah kloramfenikol. Senyawa ini merupakan antibakteri yang bersifat bakteriostatik dan berspektrum luas. Kloramfenikol bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri dengan cara berikatan pada ribosom 50s dan menghambat pembentukan enzim peptida transferase sehingga ikatan peptida tidak terbentuk pada proses sintesis protein bakteri. Kloramfenikol bersifat bakteriosatik terhadap kuman yang peka seperti *riketsia*, *klamidia*, *mikoplasma* dan beberapa strain *salmonella*, juga terhadap sebagian besar kuman Gram positif dan Gram negatif (Pratiwi, 2008).

F. Landasan Teori

Wahyuni (2014) telah melakukan penelitian tentang ekstrak etanol 96% kubis putih (*Brassica oleracea* L.) dan ekstrak tersebut menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Ekstrak etanol kubis putih mempunyai kandungan senyawa aktif tanin, kuinon, kumarin flavonoid, alkaloid dan fenol (Prasad dkk., 2015).

Penelitian yang dilakukan Zamir dkk., (2013) terhadap ekstrak metanol 80% kubis putih menunjukkan daya hambat terhadap lima bakteri yaitu *E.coli*, *Proteus*, *Streptococcus*, *S. epidermidis* dan *S. aureus*. Ekstrak metanol kubis putih

mempunyai kandungan senyawa aktif tanin, flavonoid, terpenoid dan kumarin (Prasad dkk., 2015). Penelitian lainnya menyebutkan kandungan ekstrak metanol kubis putih adalah fenol, flavonoid, saponin, alkaloid (Ogbede dkk., 2014).

Penelitian Nurania (2015), melaporkan bahwa fraksi etil asetat ekstrak *Gracinia benthami* Pierre memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, masing-masing memiliki nilai KHM sebesar 250 µg/ml dan 500 µg/ml. Penelitian Lutfiani (2018), mengatakan bahwa fraksi air ekstrak etanol biji kacang panjang memiliki efek antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*, masing-masing memiliki nilai KHM sebesar 2250 µg/ml dan 2750 µg/ml.

Proses fraksinasi menggunakan air dari suatu ekstrak etanol maupun metanol akan dapat menarik senyawa-senyawa polar dari ekstrak tersebut. Senyawa polar tersebut kemungkinan adalah golongan tanin, saponin, fenolik, dan flavonoid.

G. Hipotesis

Frakasi air yang berasal dari ekstrak etanol dan ekstrak metanol kubis putih mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta menghasilkan nilai KHM yang berbeda pada tiap-tiap bakteri uji.