



Antibacterial Activity of Fraction of *Allium cepa* L. Tubers

Melzi Octaviani

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Riau, Indonesia

Submitted 17 September 2020; Revised 03 November 2021; Accepted 15 November 2021; Published 25 February 2022

*Corresponding author: melziocaviani@stifar-riau.ac.id

Abstract

Shallots (*Allium cepa* L.) can not only be used as a seasoning in cooking, but also used as a medicine by the Indonesian people. The part of plants that can be used as a medicine are part of the tubers. Shallot tubers contain secondary metabolites, phenol, flavonoids, and terpenoids that have antibacterial activity. The purpose of this research is to know the antimicrobial activity of n-hexane, ethyl acetate, and 1-butanol fraction of shallot tubers against *Staphylococcus aureus* as Gram positive bacteria and *Escherichia coli* as Gram negative bacteria using disc diffusion method. The fraction of shallot tubers was made with the variation of concentration 25%; 12.5%; 6.25%; 3.125%; and 1.5625%. The concentration of 25% provides the best inhibition against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. The results of the data analysis using one way ANOVA and *Kruskall-Wallis* tests obtained results $p < 0.05$, it shown a significant difference between the variation of the concentration of the fraction, positive control and negative control. The conclusion of this study is that the ethyl acetate fraction has a greater inhibitory effect on the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* than the n-hexane and 1-butanol fractions.

Keywords: *Allium cepa* L., antibacterial, fraction, tubers

Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Umbi *Allium cepa* L.

Abstrak

Bawang merah (*Allium cepa* L.) selain digunakan sebagai bumbu penyedap masakan, juga bisa digunakan sebagai obat oleh masyarakat Indonesia. Bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah bagian umbinya. Umbi bawang merah mengandung metabolit sekunder yaitu fenolik, flavonoid, dan terpenoid yang berkhasiat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi n-heksana, etil asetat, dan 1-butanol umbi bawang merah terhadap bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri Gram negatif *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram. Fraksi umbi bawang merah dibuat dalam beberapa seri konsentrasi yaitu 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; dan 1,5625%. Konsentrasi 25% memberikan daya hambat paling baik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil analisis data menggunakan uji one way ANOVA dan *Kruskall-Wallis* didapatkan hasil $p < 0,05$ yang menandakan adanya perbedaan daya hambat yang signifikan yang diberikan antara seri konsentrasi masing-masing fraksi dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Simpulan dari penelitian ini adalah fraksi etil asetat memiliki daya hambat yang lebih besar terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dibandingkan fraksi n-heksana dan 1-butanol.

Kata Kunci: *Allium cepa* L., antibakteri, fraksi, umbi

1. Pendahuluan

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan tanaman perdu semusim yang memiliki umbi lapis berbau tajam.¹ Bawang merah dikenal luas oleh masyarakat sebagai bumbu masak dan juga dapat digunakan secara tradisional sebagai penurun panas. Bawang merah dapat berkhasiat sebagai antikarsinogenik, antidiabetes, hepatoprotektor, antiradang, antibakteri, ekspektoran (mengencerkan dahak), antipiretik, karminatif (menghangatkan dan mengurangi perut kembung), diuretik, mencegah penggumpalan darah, serta menurunkan kolesterol.^{1,2,20} Bawang merah dapat berkhasiat sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas didalam tubuh sekaligus memperbaiki sel-sel tubuh yang sudah rusak.³ Selain itu, bawang merah juga memiliki khasiat sebagai antibakteri dan antijamur.⁴

Beberapa pengujian aktivitas antibakteri yang telah dilakukan terhadap umbi bawang merah diantaranya yaitu, penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diperoleh diameter hambat berturut-turut pada konsentrasi 60 mg/mL adalah 14 mm dan 13 mm.⁵ Pengujian aktivitas antibakteri minyak atsiri pada bawang merah dengan konsentrasi 150 mg/mL, diperoleh diameter hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* berturut-turut sebesar 17,4 mm dan 13,4 mm.⁶

Tidak hanya bagian umbi bawang merah saja yang memiliki aktivitas antibakteri, bagian kulit bawang merah yang sering kali dibuang juga memiliki aktivitas yang sama dengan umbi bawang merah. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80% menunjukkan diameter hambat sebesar 14,33 mm.⁷ Aktivitas antimikroba ekstrak etanol kulit bawang merah dengan metode difusi cakram terhadap bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* serta bakteri Gram negatif *Escherichia coli* pada konsentrasi 25% menunjukkan diameter hambat masing-

masing sebesar 14,03 mm dan 7,00 mm.⁸

Penelitian aktivitas antibakteri umbi bawang merah masih terbatas pada ekstrak dan belum adanya pengujian mengenai uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksana, etil asetat, dan butanol. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui aktivitas antibakteri fraksi n-heksana, etil asetat, dan 1-butanol umbi bawang merah terhadap bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri Gram negatif *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pengembangan sediaan farmasi.

2. Metode

2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini alat destilasi (Buchi, Swiss), timbangan analitik (Shimadzu, Jepang), rotary evaporator (Buchi, Swiss), oven (Mettler, Jerman), autoklaf (Gea, Jerman), inkubator (Mettler, Jerman), vorteks (Asone, China), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu, Jepang), Laminar Air Flow (JSCB-900SL, Korea).

2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%, n-heksana, etil asetat dan 1-butanol, aquadest, kloroform, besi (III) klorida 1%, logam magnesium, asam klorida pekat, norit, pereaksi Liebermann-Burchard, kloroform amoniak 0,05 M, asam sulfat 2 N, pereaksi Mayer, media *Nutrient Agar* (NA) (Merck, Jerman), larutan NaCl 0,9%, kristal violet, lugol, safranin, DMSO (Dimetil sulfoksida) dan disk antibiotik Ciprofloxacin 5 µg/disk (Oxoid, Inggris). Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 dan *Escherichia coli* ATCC 25922.

2.3. Prosedur

2.3.1. Penyiapan Serbuk Simplisia Kering

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 19 kg bawang merah (*Allium cepa* L.) yang diperoleh dari perkebunan di daerah Alahan Panjang, Solok, Sumatera Barat. Bagian yang digunakan adalah umbi bawang

merah (*Allium cepa* L.). Tanaman bawang merah diidentifikasi di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Riau, Pekanbaru. Bawang merah dicuci bersih dengan air mengalir lalu dipotong kecil-kecil dan dikeringanginkan selama 7 hari. Setelah itu, ditimbang berat simplisia umbi bawang merah yang diperoleh. Simplisia umbi bawang merah dihaluskan menggunakan *blender*.

2.3.2. Uji Fitokimia

Uji fitokimia secara kualitatif dilakukan terhadap sampel segar, fraksi n-heksana, etil asetat dan 1-butanol umbi bawang merah untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia dan ekstrak tersebut.

Uji fitokimia umbi segar dilakukan dengan cara umbi bawang merah sebanyak 5 g dipotong kecil-kecil, lalu diekstraksi dengan etanol dan dipanaskan selama 15 menit kemudian disaring dalam keadaan panas selanjutnya dipanaskan kembali sampai seluruh alkohol menguap. Lalu ditambahkan masing-masing sebanyak 5 mL air suling dan 5 mL kloroform lalu dikocok kuat dan dibiarkan beberapa saat sampai terbentuk dua lapisan. Kedua lapisan tersebut dipisahkan. Lapisan air (di atas) digunakan untuk uji senyawa fenolik, saponin dan flavonoid. Lapisan kloroform (di bawah) digunakan untuk uji senyawa terpenoid dan steroid. Sedangkan untuk uji alkaloid memiliki prosedur sendiri.⁹

Uji fitokimia fraksi umbi bawang merah dilakukan dengan cara menambahkan 5 mL air suling dan 5 mL kloroform pada fraksi di dalam tabung reaksi, lalu dikocok kuat dan didiamkan beberapa saat hingga terbentuk dua lapisan yakni lapisan air dan lapisan kloroform. Lalu kedua lapisan tersebut dipisahkan. Lapisan air (di atas) digunakan untuk uji senyawa saponin, fenolik, dan flavonoid. Lapisan kloroform (di bawah) digunakan untuk uji senyawa terpenoid dan steroid. Sedangkan untuk uji senyawa alkaloid dilakukan dengan prosedur tersendiri.⁹

Uji Fenolik. 1-2 tetes lapisan air diletakkan pada plat tetes dan kemudian ditambahkan 1-2 tetes larutan besi (III)

klorida 1%. Apabila terbentuk warna hijau biru hingga kehitaman menandakan adanya senyawa fenolik.

Uji Flavonoid. 1-2 tetes lapisan air diletakkan pada plat tetes kemudian ditambahkan sedikit logam Mg dan beberapa tetes HCl pekat. Apabila terbentuk warna kuning-jingga sampai merah menandakan adanya senyawa flavonoid.

Uji Saponin. Lapisan air dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan kemudian dikocok kuat selama beberapa saat. Apabila terbentuk busa yang bertahan selama 5 menit menandakan adanya saponin.

Uji Terpenoid dan Steroid. Lapisan kloroform disaring melalui pipet tetes yang berisi kapas dan norit pada ujungnya. Kemudian filtrat dipipet 2-3 tetes dan dibiarkan mengering pada plat tetes. Setelah kering ditambahkan pereaksi Liebermann-Burchard (LB) (2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat). Jika terbentuk warna merah menandakan adanya senyawa terpenoid dan jika terbentuk warna hijau atau biru menandakan adanya senyawa steroid.

Uji Alkaloid. Sampel umbi bawang merah sebanyak 5 g yang telah dipotong kecil-kecil ditambahkan 10 mL kloroform, digiling halus kemudian ditambahkan 10 mL kloroform amoniak 0,05 M, digerus perlahan kemudian disaring dengan corong kecil yang didalamnya diletakkan kapas sebagai saringan. Filtrat dimasukkan ke dalam sebuah tabung reaksi besar. Ke dalam tabung reaksi ditambahkan 1 mL asam sulfat 2 N, kocok selama 2 menit, biarkan hingga terbentuk 2 lapisan dan terjadi pemisahan. Diambil lapisan asam (atas) lalu ditambahkan 1-2 tetes pereaksi Mayer. Apabila terbentuk endapan putih dengan pereaksi Mayer, menandakan adanya senyawa alkaloid. Uji alkaloid fraksi umbi bawang merah dilakukan dengan melarutkan 0,1 g fraksi dengan 10 mL kloroform dan 10 mL kloroform amoniak 0,05 M di dalam tabung reaksi lalu dikocok. Kemudian ditambahkan 1 mL asam sulfat 2 N, kocok selama 2 menit, biarkan hingga terbentuk 2 lapisan dan terjadi pemisahan. Diambil lapisan asam (atas) lalu ditambahkan 1-2 tetes pereaksi Mayer. Apabila terbentuk

endapan putih dengan pereaksi Mayer, menandakan adanya senyawa alkaloid.

2.3.3. Pembuatan Ekstrak dan Fraksi Umbi Bawang Merah

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi. Simplisia sebanyak 1400 g direndam di dalam wadah maserasi yakni botol gelap yang telah berisi pelarut etanol 96% selama 5 hari sambil sesekali diaduk dan disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya. Hasil maserasi kemudian disaring dengan kapas dan filtratnya dipindahkan ke dalam bejana tertutup lalu ampasnya dimaserasi kembali selama 5 hari. Pengulangan dengan cara yang sama dilakukan sebanyak tiga kali sehingga diperoleh maserat. Maserat yang diperoleh dari hasil maserasi dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental umbi bawang merah.

Fraksinasi dilakukan dengan cara sebanyak 15 g ekstrak kental etanol umbi bawang merah dilarutkan dalam 150 mL air suling. Larutan ekstrak tersebut dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan dengan n-heksana 150 mL. Campuran larutan dikocok hingga terekstraksi sempurna, didiamkan beberapa saat sehingga memisah dan terbentuk dua lapisan, lapisan air dan lapisan n-heksana. Lapisan n-heksana yang terbentuk di bagian atas kemudian dipisahkan dari lapisan air dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Sedangkan lapisan air ditambah lagi dengan 150 mL n-heksana dan lakukan hal yang sama seperti sebelumnya sebanyak 3 kali hingga lapisan n-heksana jernih. Lapisan n-heksana yang diperoleh dikumpulkan kemudian pelarutnya diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan fraksi kental n-heksana. Lapisan air kemudian difraksinasi dengan menggunakan pelarut etil asetat. Langkah selanjutnya sama dengan langkah pada n-heksana. Setelah itu, dilakukan fraksinasi menggunakan pelarut 1-butanol dengan langkah yang sama.

2.3.4. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Bakteri uji yang telah diremajakan dibuat suspensi bakteri. Fraksi n-heksana,

etil asetat dan 1-butanol umbi bawang merah dibuat dalam beberapa seri konsentrasi yaitu 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; dan 1,5625% dengan menggunakan pelarut DMSO. Sebanyak 0,3 mL suspensi bakteri uji dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian ditambahkan 15 mL media NA ke dalam cawan petri, dihomogenkan lalu dibiarkan memadat. Media inokulum yang telah disiapkan ditanami cakram yang telah ditetesi larutan uji berdasarkan masing-masing konsentrasi sebanyak 10 μ L. Sebagai perbandingan digunakan cakram kosong yang ditetesi 10 μ L DMSO untuk kontrol negatif dan kontrol positif cakram antibiotik Ciprofloxacin 5 μ g/*disk*. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri diamati dan diukur diameter hambatan pertumbuhan yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

2.3.5. Analisis Data

Analisis data aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat menggunakan jangka sorong pada masing-masing konsentrasi. Kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah dan uji *Kruskall-Wallis* menggunakan program SPSS.

3. Hasil

Hasil pengeringan sebanyak 19 kg umbi segar bawang merah diperoleh simplisia kering sebanyak 1400 g. Hasil ekstraksi simplisia umbi bawang merah diperoleh ekstrak kental etanol umbi bawang merah yang berwarna coklat kehitaman dan berbau khas bawang merah sebanyak 440,5988 g dengan %rendemen 31,4713%. Hasil fraksinasi 15 g ekstrak kental etanol dengan n-heksana, etil asetat, dan 1-butanol, diperoleh fraksi n-heksana sebanyak 4,5168 g dengan %rendemen 30,112%, fraksi etil asetat sebanyak 2,5035 g dengan %rendemen 16,69%, dan fraksi 1-butanol sebanyak 3,6855 g dengan %rendemen 24,57%.

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa sampel segar umbi bawang merah mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid (Tabel 1). Fraksi n-heksana

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Sampel Segar Umbi Bawang Merah

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Hasil Pengamatan
Alkaloid	Mayer	-	Tidak terbentuk endapan putih
Flavonoid	Logam Mg + HCl pekat	+	Terbentuk warna kuning
Fenolik	FeCl ₃	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
Saponin	Air	-	Tidak terbentuk busa yang stabil
Steroid	LB	-	Tidak terbentuk warna hijau
Terpenoid	LB	+	Terbentuk warna merah

umbi bawang merah mengandung senyawa terpenoid, fraksi etil asetat mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid, dan fraksi 1-butanol mengandung senyawa fenolik dan flavonoid (Tabel 2). Hasil pengukuran diameter daerah hambat fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi 1-butanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1.

4. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri Fraksi n-heksana, etil asetat, dan 1-butanol umbi bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pada hasil uji flavonoid diperoleh hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning-jingga hingga merah. Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil

lebih dari satu. Senyawa fenol dengan gugus hidroksil semakin banyak maka semakin bersifat polar sehingga dapat terekstrak dalam pelarut-pelarut polar seperti metanol, etanol, dan butanol. Tujuan penambahan logam Mg dan HCl pekat adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna kuning-jingga hingga merah.¹⁰

Hasil positif juga ditunjukkan pada uji fenolik yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau biru hingga kehitaman dengan penambahan FeCl₃ 1%. Hal ini disebabkan karena gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa fenolik akan bereaksi dengan ion Fe³⁺ sehingga membentuk senyawa kompleks.⁹ Pada uji terpenoid diperoleh hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna merah dengan penambahan reagen Liebermann Burchard. Pereaksi Liebermann-Burchard terdiri dari asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Warna yang terbentuk disebabkan karena molekul-molekul asam

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Fraksi n-heksana, Etil Asetat dan 1-butanol

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil			Hasil Pengamatan
		Fraksi n-heksana	Fraksi Etil Asetat	Fraksi 1-butanol	
Alkaloid	Mayer	-	-	-	Tidak terbentuk endapan putih
Flavonoid	Logam Mg + HCl pekat	-	+	+	Terbentuk warna kuning-jingga
Fenolik	FeCl ₃	-	+	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
Saponin	Air	-	-	-	Tidak terbentuk busa yang stabil
Steroid	LB	-	-	-	Tidak terbentuk warna hijau/biru
Terpenoid	LB	+	+	-	Terbentuk warna merah

asetat anhidrat dan asam sulfat pekat berikatan dengan molekul senyawa terpenoid sehingga menghasilkan reaksi yang ditandai dengan perubahan warna.¹¹

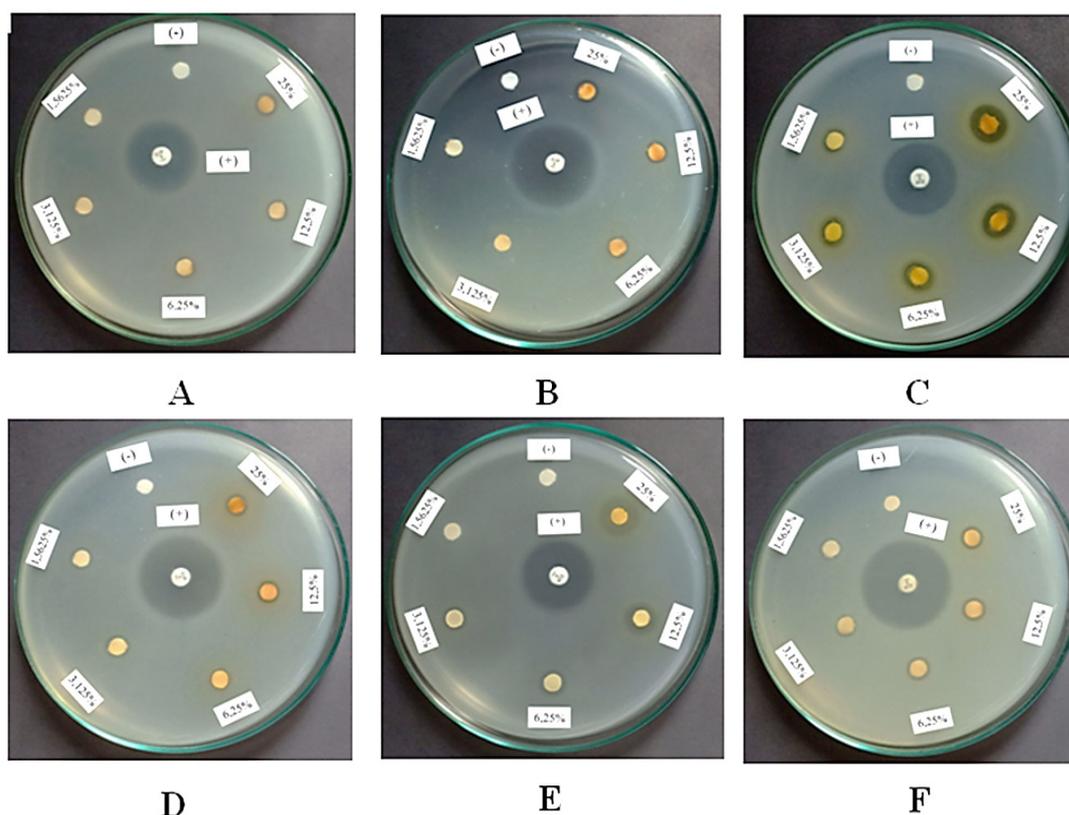
Pengujian aktivitas antibakteri fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi 1-butanol dibuat menjadi lima varian konsentrasi yaitu 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; dan 1,5625%. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan berbagai tingkat konsentrasi tersebut agar didapat konsentrasi sampel uji yang masing-masing memberikan daya hambat berbeda bila dilihat secara visual. Pembuatan larutan uji dilarutkan dalam pelarut dimethylsulfoxide (DMSO) karena DMSO merupakan pelarut organik yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar maupun non polar dan tidak bersifat bakterisida. DMSO dapat digunakan sebagai pelarut fraksi untuk memperoleh fraksi dengan kadar konsentrasi tertentu.¹²

Sebagai pembanding dalam pengujian aktivitas antibakteri digunakan kontrol negatif dan kontrol positif. Kontrol negatif yang digunakan adalah cakram yang hanya mengandung pelarut DMSO. Sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah Ciprofloxacin 5 µg/disk.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram sebagai *reservoir* (pencadang). Daerah bening di sekeliling cakram menandakan tidak adanya bakteri yang tumbuh, hal ini menunjukkan bahwa sampel mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri.¹³ Masing-masing sampel uji (fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi 1-butanol) dengan masing-masing konsentrasi diteteskan sebanyak 10 µL pada kertas cakram steril kemudian kertas cakram tersebut diletakkan pada media agar yang telah memadat pada cawan petri. Aktivitas

Tabel 3. Hasil Pengukuran Diameter Daerah Hambat Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat, Fraksi 1-butanol Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Fraksi	Perlakuan	Diameter Daerah Hambat (mm) yang dihasilkan dari pengujian terhadap bakteri	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
n-heksana	Kontrol negatif	6,00±0,00	6,00±0,00
	Kontrol positif	25,93±0,65	33,38±0,53
	15625%	6,00±0,00	6,00±0,00
	3125%	6,00±0,00	6,00±0,00
	6,25%	7,60±0,10	7,02±0,10
	12,5%	7,87±0,08	7,20±0,05
	25%	8,07±0,15	7,38±0,08
Etil Asetat	Kontrol negatif	6,00±0,00	6,00±0,00
	Kontrol positif	24,60±1,40	35,17±0,84
	15625%	7,90±0,40	7,13±0,15
	3125%	9,17±0,33	7,32±0,16
	6,25%	11,32±0,98	7,85±0,05
	12,5%	13,32±0,39	8,17±0,10
	25%	14,55±0,53	8,22±0,10
1-butanol	Kontrol negatif	6,00±0,00	6,00±0,00
	Kontrol positif	25,53±1,21	35,77±1,08
	15625%	6,00±0,00	7,05±0,05
	3125%	8,83±0,93	7,18±0,08
	6,25%	9,72±0,42	7,42±0,08
	12,5%	10,93±0,40	7,57±0,08
	25%	12,83±0,81	8,00±0,13



Keterangan :

A : Uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksana umbi bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

B : Uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksana umbi bawang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*

C : Uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat umbi bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

D : Uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat umbi bawang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*

E : Uji aktivitas antibakteri fraksi 1-butanol umbi bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

F : Uji aktivitas antibakteri fraksi 1-butanol umbi bawang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*

Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Umbi Bawang Merah

ditunjukkan dengan adanya zona hambat di sekitar cakram. Diameter daerah hambat yang terbentuk kemudian diukur menggunakan jangka sorong.

Fraksi etil asetat umbi bawang merah menunjukkan aktivitas antibakteri yang memberikan zona hambat yang lebih besar dibanding fraksi n-heksana dan fraksi 1-butanol yakni sebesar 14,55 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 8,22 mm pada bakteri *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri pada sampel umbi bawang merah adalah senyawa semi polar. Dari uji metabolit sekunder fraksi etil asetat umbi bawang merah mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid. Metabolit sekunder ini diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan bekerja secara sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri sehingga

daya hambat yang dihasilkan lebih besar. Perbedaan diameter hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh metabolit sekunder yang terkandung pada masing-masing sampel uji.

Hasil analisis uji statistik *one way ANOVA (Analysis of Variance)* untuk mencari nilai perbandingan rata-rata yang signifikan antar diameter hambat pada konsentrasi yang berbeda. Analisa statistik dilakukan dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dengan menggunakan program SPSS. Berdasarkan hasil uji *one way ANOVA* dan uji *Kruskall-Wallis* fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi 1-butanol terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diperoleh adanya perbedaan yang signifikan ($p<0,05$) yang berarti seluruh konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar seluruh kelompok perlakuan.

Aktivitas antibakteri yang ditimbulkan

oleh fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi 1-butanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) dapat terjadi karena adanya kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, dan terpenoid. Senyawa flavonoid, fenolik, dan terpenoid dapat bersifat sebagai antibakteri.¹⁴ Mekanisme kerja dari flavonoid yaitu dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri. Flavonoid juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui penghambatan DNA *gyrase*, sehingga menghambat fungsi membran sitoplasma.¹⁵ Mekanisme lainnya bahwa gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri.¹⁶ Senyawa fenolik juga berpotensi sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sebab keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga sel menjadi lisis.¹⁹ Selain itu, terpenoid juga diketahui berpotensi sebagai antibakteri dengan mekanisme yaitu bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Porin merupakan pintu keluar masuknya senyawa sehingga rusaknya porin akan mengurangi permeabilitas dinding sel yang akan mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi dan menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati.¹⁸

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel uji yang digunakan, maka semakin besar diameter daerah hambat yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba maka semakin besar kemampuan

untuk mengendalikan dan membunuh mikroorganisme tertentu.¹⁷

5. Simpulan

Penelitian yang telah dilakukan terhadap aktivitas antibakteri fraksi umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) dengan metode difusi cakram, dapat disimpulkan bahwa fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi 1-butanol memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Daya hambat yang lebih besar ditunjukkan oleh fraksi etil asetat, dibandingkan fraksi n-heksana dan fraksi 1-butanol. Hasil uji *one way* ANOVA dan uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan hasil $p < 0,05$ yang menandakan adanya perbedaan daya hambat yang signifikan yang diberikan antara seri konsentrasi masing-masing fraksi dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristek Dikti Republik Indonesia atas pendanaan Penelitian Dosen Pemula tahun 2020.

Daftar Pustaka

1. Simanjuntak HA. Pemanfaatan tumbuhan obat diabetes mellitus di masyarakat etnis simalungun Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*. 2018;5(1):59-70.
2. Upadhyay, Ravi. Nutraceutical, pharmaceutical and therapeutic uses of *Allium cepa*: A review. *International Journal of Green Pharmacy*. 2016; 10(1). 46-64.
3. Alok S, Jain SK, Verma A, Kumar M, Mahor A, Sabharwal M. Herbal antioxidant in clinical practice: A review. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*. 2014;4(1):78-84.
4. Saenthaweesuk S, Jitvaropas R, Somparn N, Thuppia A. An investigation of antimicrobial and wound healing potential of *Allium ascalonicum* Linn. *Journal of*

- the Medical Association of Thailand. 2015;98(2):22-7.
5. Salam AAF, Shahenda, Elaby M, Ali JB. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Red Onion, Garlic, and Leek in Sausage. *African Journal of Microbiology Research*. 2014;8(27): 2574-82.
 6. Ye CL, Dai DH, Hu WL. Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential Oil from Onion (*Allium cepa* L.). *Food Control*. 2013;30(1):48-53.
 7. Misna, Diana K. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Galenika Journal of Pharmacy*. 2016;2(2):138-44.
 8. Octaviani M, Fadhli H, Yuneistya E. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Difusi Cakram. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 2019;6(1):62-8.
 9. Sutoyo S, Sanjaya IG, Hidayah R, Sari DP, Fadzlillah NA. Phytochemical Screening, Total Flavonoid Content, and Total Phenolic Content of Ethanol Extract of the Indonesian Fern *Selaginella Plana*. In *International Joint Conference on Science and Engineering 2021 (IJCSE 2021)*. Atlantis Press. 2021 : 357-362).
 10. Ngibad K. Phytochemical screening of sunflower leaf (*Helianthus annuus*) and anting-anting (*Acalypha indica* Linn) plant ethanol extract. *Borneo Journal of Pharmacy*. 2019;2(1):24-30.
 11. Setyowati WAE, Ariani SRD, Ashadi, Mulyani B, Rahmawati CP. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*, Surakarta 21 Juni, 2014;271-80.
 12. Galvao J, Davis B, Tilley M, Normando E, Duchon MR, Cordeiro MF. Unexpected low-dose toxicity of the universal solvent DMSO. *FASEB J*. 2014;28(3):1317-1330.
 13. Barnard RT. The Zone of Inhibition. *Clin Chem*. 2019;65(6):819.
 14. Raharjo JT. *Kimia Hasil Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2013.
 15. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. Antibacterial activities of flavonoids: structure-activity relationship and mechanism. *Curr Med Chem*. 2015;22(1):132-149.
 16. Sabir A. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis *Trigona* sp terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi*. 2005;38(3):135-41.
 17. Pelczar MJ, Chan ECS. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press; 2006
 18. Zeth K, Kozjak-Pavlovic V, Faulstich M, et al. Structure and function of the PorB porin from disseminating *Neisseria gonorrhoeae* [published correction appears in *Biochem J*. 2013 Sep 1;454(2):359]. *Biochem J*. 2013;449(3):631-642.
 19. Mandal SM, Dias RO, Franco OL. Phenolic Compounds in Antimicrobial Therapy. *J Med Food*. 2017;20(10):1031-1038.
 20. Teshika JD, Zakariyyah AM, Zaynab T, Zengin G, Rengasamy KRR, Pandian SK, et al. Traditional and modern uses of onion bulb (*Allium cepa* L.): a systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2019;59(sup1):S39-S70.