

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG TABAT BARITO (*Ficus deltoidea* Jack) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus pyogenes* DENGAN METODE CAKRAM KIRBY-BAUER

Asnan Azis Fatoni¹, Francisca Diana Alexandra², Triawanti³

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya

²Departemen Farmakoterapi Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya

³Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya

Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya

E-mail: asnanzisfatoni@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit infeksi kulit bakterial merupakan masalah kesehatan masyarakat, dimana infeksi bakterial pada kulit yang paling sering ditemui adalah pioderma. Salah satu penyebabnya adalah *Streptococcus pyogenes*. Pioderma termasuk penyakit di Indonesia yang menempati urutan keempat. Tumbuhan herbal di Kalimantan Tengah yang digunakan untuk pengobatan infeksi kulit salah satunya adalah batang Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) yang memiliki potensi sebagai antibakteri.

Tujuan: Penelitian ini untuk membuktikan bahwa ekstrak etanol batang Tabat Barito memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer.

Metode: Jenis penelitian menggunakan true experimental design dengan rancangan penelitian post test only control group design. Ekstrak batang Tabat Barito dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% diuji daya antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer, serta menggunakan kontrol positif (ampisilin) dan kontrol negatif (DMSO). Data penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji One Way Anova.

Hasil: Ekstrak etanol batang Tabat Barito dengan konsentrasi 5%, 10%, 20% dan 40% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dengan rerata masing-masing yaitu 11,05 mm, 8,575 mm, 7,95 mm, dan 4,825 mm.

Kesimpulan: Ekstrak etanol batang Tabat Barito dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dan konsentrasi efektifnya adalah 5%.

Kata kunci: Batang Tabat Barito, *Streptococcus pyogenes*, Cakram Kirby-Bauer

ABSTRACT

Background: Bacterial skin infection is public health problem, which the most frequently encountered is pyoderma. One of the causes is *Streptococcus pyogenes*. Pyoderma ranked fourth in Indonesia. One of plant herbs in Central Kalimantan that used for skin infections treatment is Tabat Barito stem (*Ficus deltoidea* Jack) that have potential as antibacterial.

Objective: This research is aimed to proof that the ethanol extract of Tabat Barito stem has antibacterial activity against streptococcus pyogenes growth with Kirby Bauer disc diffusion method.

Method: Study design using true experimental with post test only control group design. Tabat Barito Stem extract with 5%, 10%, 20%, and 40% concentrations was tested for antibacterial capability against *Streptococcus pyogenes* with Kirby Bauer disc diffusion method, and used positive control (Ampisilin) and negative control (DMSO). This study data was statistically analyzed by One Way Anova.

Results: Ethanol extract of Tabat Barito stem with concentration 5%, 10%, 20% and 40% can inhibit *Streptococcus pyogenes* growth with each mean inhibition zone diameter is 11,05 mm, 8,575 mm, 7,95 mm, and 4,825 mm.

Conclusion: Ethanol extract of Tabat Barito stem can inhibits *Streptococcus pyogenes* growth and the effective concentration is 5%.

Keywords: Stem of Tabat Barito, *Streptococcus pyogenes*, Kirby-Bauer disc.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi kulit masih merupakan masalah utama penyebab tingginya angka morbiditas pada anak-anak di negara-negara berkembang dan wilayah beriklim tropis termasuk di Indonesia.¹ Infeksi kulit terjadi paling sering disebabkan oleh bakteri.² Penyakit infeksi kulit bakterial merupakan masalah kesehatan masyarakat, dimana infeksi bakterial pada kulit yang paling sering ditemui adalah pioderma.³ Dari 18 penelitian bakteriologi menunjukkan bahwa *Group A Streptococcus* (GAS) merupakan etiologi utama pioderma di banyak negara berkembang tropis.¹

Penyakit infeksi kulit yang paling umum pada anak adalah penyakit kulit pioderma (0,2-35%) diikuti dengan tinea kapitis (1-19,7%), skabies (0,224%), dan gangguan kulit akibat virus (0,4-9%).¹ Pioderma dapat berupa impetigo, folikulitis, furunkel/karbunkel, ektima, erisipelas, selulitis, flegmon, ulkus piogenik, abses multipel kelenjar keringat, maupun staphylococcal scalded skin syndrome.³ Terjadinya pioderma umumnya dipengaruhi oleh gizi, kebersihan, atau iklim. Berdasarkan laporan dari CDC (Centers for Disease Control and Prevention), di Amerika Serikat terjadi lebih dari 10 juta infeksi GAS noninvasif terutama infeksi tenggorokan dan kulit yang terjadi setiap tahunnya.⁴ Prevalensi pioderma di beberapa negara, seperti di Brazil, Ethiopia, Taiwan, dan lain-lain adalah 0,2-35 %.⁵ Sedangkan data dari 8 rumah sakit di 6 kota besar di Indonesia pada tahun 2001 didapatkan 13,86% dari 8919 kunjungan baru pasien

kulit anak adalah pioderma.¹ Pioderma termasuk sepuluh penyakit terbanyak di Indonesia bahkan menempati urutan ke empat setelah ISPA, hipertensi primer dan demam.⁵

Secara umum, obat herbal dinilai lebih aman daripada penggunaan obat modern.⁶ Hal ini disebabkan obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern. Efek toksik obat herbal bisa dihindari bila cara pemakaiannya benar serta sudah diuji praklinik dan uji klinik. Obat herbal tidak memberikan dampak negatif pada kesehatan karena tidak mengandung bahan kimia yang berbahaya.⁶ WHO (World Health Organization) telah merekomendasi penggunaan obat herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit.⁶

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amy Tan, batang Tabat Barito memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid dan saponin.⁷ Kandungan-kandungan tersebut memiliki aktivitas yang dapat digunakan sebagai antibakteri.^{8,9}

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi.¹⁰ Mekanisme antibakteri flavonoid menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkalsi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang menghambat pembentukan

DNA dan RNA. Letak gugus hidroksil di posisi 2',4' atau 2',6' dihidroksilasi pada cincin B dan 5,7 dihidroksilasi pada cincin A berperan penting terhadap aktivitas antibakteri flavonoid.¹⁰ Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler.¹⁰ Penelitian lain menyatakan mekanisme flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase. Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Flavonoid menghambat pada sitokrom C reduktase sehingga pembentukan metabolisme terhambat. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul.¹⁰

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lain antibakteri pada alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkrelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri.¹⁰

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan

enzim dari dalam sel. Saponin dapat menjadi antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran.¹⁰ Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida.¹⁰

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan *Experimental Design* yang menggunakan *Post test-only Control Group Design* dengan 6 variabel perlakuan dan 4 kali pengulangan untuk masing-masing perlakuan. Pada penelitian ini akan diuji ekstrak etanol batang tumbuhan Tabat Barito terhadap aktivitas pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer.

Estimasi Besar Sampel

Penelitian ini menggunakan 6 variabel perlakuan, yaitu pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, kontrol positif dan kontrol negatif dengan pengulangan masing-masing sebanyak 4 kali.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah batang Tabat Barito, Ampisilin, Etanol 96%, *Dimethyl sulfoxide*, *Blood Agar*, *Mueller Hinton Agar* (MHA), BaCl_2 1%, H_2SO_4 1%, Larutan NaCl (0,9%), aquades, desinfektan dan *Streptococcus pyogenes*. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, blender, neraca analitik, kain hitam, toples maserasi, *waterbath*, batang pengaduk, kertas saring, labu Erlenmeyer, gelas paret, gelas ukur, gelas beker, tabung reaksi, rak tabung, labu ukur, kaca arloji, corong, inkubator, kertas cakram Kirby-Bauer, *aluminium foil*, *Laminar air flow*, kertas sampul, spatula, lidi kapas, *autoclave*, oven, lemari pendingin, pipet hisap, cawan petri, bunsen, *hot plate*, jarum ose dan jangka sorong.

Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode maserasi. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.¹¹

Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan disterilisasi di oven pada suhu 180°C . Media

pertumbuhan bakteri disterilisasi *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset dipanaskan dengan lampu bunsen.

Pembuatan Media

Media yang digunakan antara lain :

a. Pembuatan Media *Blood Agar*

Perbandingan dibuat dengan 40 gram dalam 1000 ml aquades. Medium dipanaskan menggunakan *hot plate* sampai mendidih agar tercampur dengan sempurna. Kemudian didiamkan dan disterilkan di dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C . Dinginkan beberapa saat dan ditambahkan 7% darah. Setelah itu dituangkan di atas lapisan dasar cawan petri.

b. Pembuatan Media MHA (*Mueller Hinton Agar*)

Perbandingan dibuat dengan 38 gram dalam 1000 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai mendidih agar tercampur dengan sempurna. Selanjutnya disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu diangkat kemudian dituangkan di atas lapisan dasar cawan petri.

c. Standart Mc. Farland No. 0,5

Standar kekeruhan Mc Farland dibuat dengan melarutkan BaCl_2 1,175% sebanyak 0,05 ml dan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 ml. Campurkan kedua larutan di atas ke dalam tabung reaksi dan dikocok hingga homogen.¹²

Pembuatan Inokulum

Bakteri ditumbuhkan pada media selektifnya yaitu *Blood Agar* untuk mendapatkan koloni dari *Streptococcus pyogenes*. Koloni dari *Streptococcus pyogenes* tersebut diletakan ke dalam tabung yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9% sampai didapat

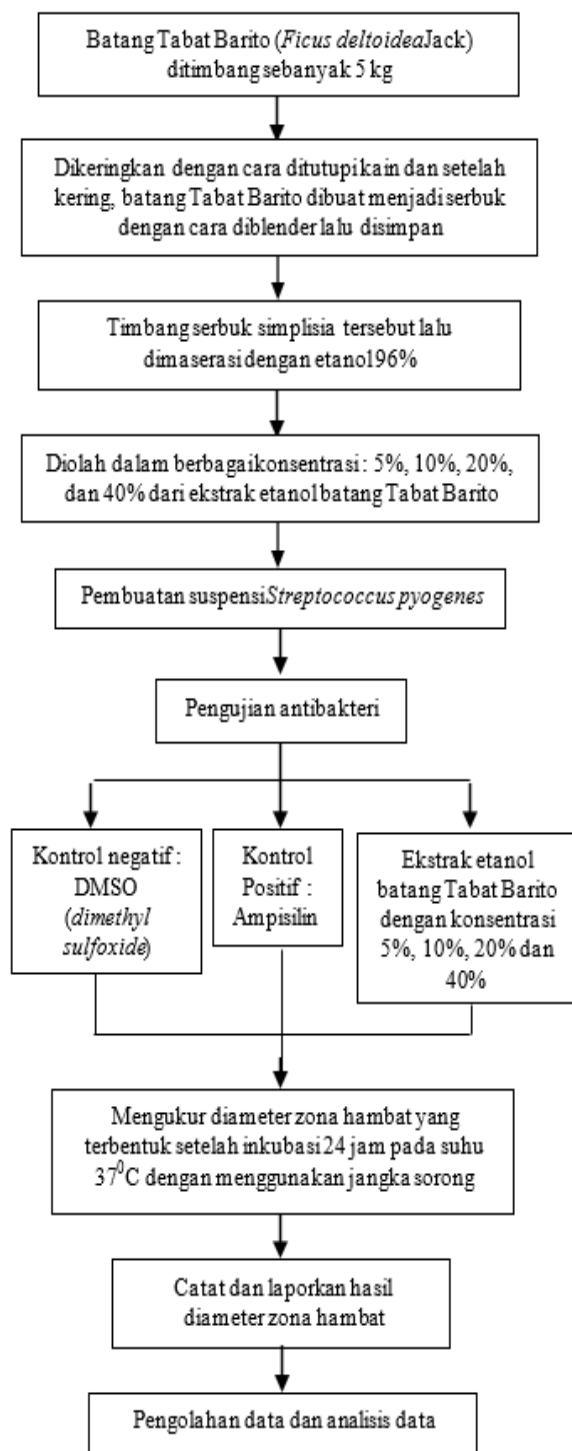
kekeruhan suspensi sama dengan kekeruhan larutan standar Mc. Farland no. 0,5.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Tabat Barito Terhadap *Streptococcus pyogenes*

Langkah-langkah uji aktivitas antibakteri yaitu :

- a. Masukkan lidi kapas steril ke dalam suspensi yang telah dibuat. Kemudian tiriskan pada sisi tabung reaksi tersebut dan tunggu beberapa saat. Goreskan lidi kapas tersebut pada permukaan cawan petri berisi *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah dibuat sebelumnya hingga merata.
- b. Kertas Cakram Kirby-Bauer kosong dicelupkan selama 15 menit ke dalam masing-masing larutan yang akan diuji yaitu ekstrak etanol batang Tabat Barito pada berbagai konsentrasi, kontrol positif (Ampisilin) dan kontrol negatif (*dimethyl sulfoxide*) sesuai dengan jumlah pengulangannya masing-masing.
- c. Kertas Cakram Kirby-Bauer yang telah dicelupkan selama 15 menit kemudian ditiriskan selama 5 menit dan dimasukkan ke dalam masing-masing kelompok perlakuan dan kontrol tersebut pada permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- d. Setelah 24 jam inkubasi, dilakukan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong.

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Tumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack)

Berat awal	Berat simplisia	Hasil filtrasi	Ekstrak kental
5000 gram	1118 gram	3973 ml	15,06 gram

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Batang Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* 1x24 Jam

Diameter Zona Hambat (mm)	Konsentrasi (%)				K (+) K (-)	
	5%	10%	20%	40%	K (+)	K (-)
I	10,6	9,5	6,4	5,7	24,8	0
II	11,9	8,8	9,3	4,6	27,1	0
III	11,3	7,9	8,4	3,9	25,6	0
IV	10,4	8,1	7,7	5,1	29,4	0
Rata-rata	11,05	8,575	7,95	4,825	26,725	0

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan bahan utama yaitu batang Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack). Batang tumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) yang telah didapatkan dicuci bersih menggunakan air mengalir lalu ditimbang dan didapatkan berat sebanyak 5 kg, kemudian dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1-3 cm. Batang tumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) yang sudah dikeringkan dibuat menjadi simplisia dengan cara diblender kemudian diayak lalu ditimbang dan didapatkan simplisia dari batang tumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) sebanyak 1118 gr.

Simplisia batang Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) yang telah ditimbang menggunakan timbangan digital didapatkan sebanyak 1118 gr

kemudian dilakukan perendaman menggunakan etanol 96% selama 1x24 jam. Lalu dilakukan pemisahan filtrat dengan kertas saring. Perendaman dilakukan sebanyak 3x dengan filtrat total yang didapatkan sebanyak 3973 L dan memerlukan etanol 96% sebanyak 7,5 L.

Filtrat yang telah diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan *waterbath*.

Tujuannya adalah untuk mendapatkan ekstrak pekat. Suhu yang digunakan untuk pemekatan ini berkisar antara 60°C. Suhu harus selalu dijaga agar suhu tidak terlalu tinggi untuk menghindari kerusakan senyawa metabolit sekunder, karena beberapa senyawa metabolit sekunder mudah rusak pada suhu tinggi.¹³ Proses pemekatan ekstrak dilakukan selama 8 jam sehari. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ibiba, tentang pengaruh waktu ekstraksi terhadap kandungan senyawa flavonoid didapatkan bahwa kandungan flavonoid akan terus meningkat maksimal dan akan cenderung stabil di atas waktu ekstraksi 6 jam.¹⁴ Pada penelitian lain oleh Menghao dkk, dilakukan penelitian tentang pengaruh lama ekstraksi terhadap kandungan saponin. Hasilnya, kandungan saponin akan mencapai maksimal pada waktu 4 jam dan di atas waktu tersebut kandungan senyawa cenderung stabil.¹⁵ Sedangkan pada alkaloid akan mencapai kandungan maksimal pada waktu ekstraksi 90 menit.¹⁶ Sehingga pada waktu ekstraksi selama 8 jam kandungan alkaloid akan cenderung turun dan tidak mencapai kadar maksimalnya. Namun yang perlu diperhatikan adalah bahwa aktivitas antibakteri yang terbentuk merupakan hasil aktivitas antar senyawa yang saling bersinergi satu sama lain sehingga tetap

dapat memberikan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Dari hasil pemekatan didapatkan sebanyak 15,06 gram ekstrak kental batang tumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack). Ekstrak yang didapatkan berwarna cokelat serta memiliki bau yang khas.

Setelah didapatkan ekstrak kental batang tumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) kemudian dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 5%, 10%, 20% dan 40% serta kontrol negatif dari DMSO dan kontrol positif dari ampicilin. Penelitian ini menggunakan bakteri *Streptococcus pyogenes* yang telah diinkubasi selama 1x24 jam di dalam inkubator yang ditumbuhkan dalam 24 medium *Muller Hinton Agar* (MHA). Masing-masing konsentrasi diberi perlakuan sebanyak 4 kali. Pada penelitian ini didapatkan zona hambat terbentuk di sekitar *disk* mulai dari konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% serta pada kontrol positif. Kontrol negatif pada penelitian ini tidak membentuk zona hambat.

Data diameter zona hambat hasil penelitian pemberian ekstrak etanol batang Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) terhadap *Streptococcus pyogenes* dicantumkan dalam tabel 5.2. Pada masing-masing perlakuan konsentrasi terbentuk zona hambat *Muller Hinton Agar* (MHA) yang telah ditumbuhi *Streptococcus pyogenes*. Pada konsentrasi 5% dapat membentuk zona hambat dengan rata-rata zona hambat 11,05 mm, 10% dengan rata-rata zona hambat 8,575 mm, 20% dengan rata-rata zona hambat 7,95 mm, 40% dengan rata-rata zona hambat 4,825 mm, dan kontrol positif dengan rata-rata zona hambat 26,725 mm. Kontrol negatif menggunakan

DMSO tidak membentuk zona hambat. Konsentrasi yang dapat membentuk zona hambatan tertinggi adalah konsentrasi 5% dan yang terendah adalah konsentrasi 40%. Zona hambat yang dapat terbentuk pada penelitian ini dapat membuktikan bahwa tumbuhan Tabat Barito memiliki aktivitas antibakteri atau mampu menghambat dari pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Hal ini sesuai dengan hipotesis pada penelitian ini yang mengatakan bahwa ekstrak etanol batang Tabat Barito dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Pada umumnya diameter zona hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Tetapi pada penelitian ini terdapat penurunan diameter luas zona hambat pada konsentrasi yang lebih besar. Menurut Elifah dalam Ariyanti dkk, diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi zat antibakteri.¹⁷ Hal tersebut dimungkinkan karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda sehingga dapat menyebabkan diameter zona hambat pada konsentrasi terkecil lebih besar daripada konsentrasi yang lebih besar.¹⁷ Menurut Sarjono dan Mulyani dalam penelitiannya, aktivitas antibakteri suatu ekstrak awalnya akan meningkat sampai didapatkan zona hambat maksimal pada konsentrasi tertentu. Apabila konsentrasi tersebut ditingkatkan lagi, zona hambatan akan menurun. Semakin tinggi konsentrasi, zona hambat akan semakin menurun dan cenderung konstan.¹⁸

Davis dan Stout dalam Ningsih dkk, menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5 mm, aktivitas penghambatan dikategorikan lemah. Apabila zona hambat berukuran 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.¹⁹ Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran diameter daerah hambat ekstrak kental tanaman Tabat Barito terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* diketahui bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang lemah hingga kuat terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan antibiotik ampisilin dan kontrol negatif menggunakan DMSO. Antibiotik ampisilin menghasilkan diameter zona hambat dengan rata-rata 26,725 mm. Berdasarkan CLSI (*Clinical Laboratory Standard Institute*), dapat disimpulkan bahwa antibiotik ampisilin sensitif terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* karena diameter zona hambat ≥ 24 mm.²⁰ Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memberikan zona hambatan. Hal tersebut membuktikan bahwa pelarut tidak berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri, sehingga aktivitas hanya berasal dari larutan ekstrak tumbuhan, bukan dari pelarut yang dipakai.

Setelah diameter zona hambat dihasilkan, maka dilakukan uji *One Way Anova* untuk mengetahui perbedaan setiap data. Hasil uji *One Way Anova* terhadap hasil penelitian didapatkan bahwa nilai signifikan yakni 0,000. Nilai signifikan tersebut

$p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna dari setiap data pada masing-masing kelompok.

Zona hambat yang terbentuk pada setiap konsentrasi disebabkan karena adanya zat-zat aktif yang terkandung dalam batang Tabat Barito seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin.⁷ Kandungan-kandungan tersebut memiliki aktivitas yang dapat digunakan sebagai antibakteri.^{8,9}

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi.¹⁰ Penelitian lain menyatakan bahwa mekanisme flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase.¹⁰ Bakteri *Streptococcus β haemolyticus* grup A dapat mengeluarkan sejumlah eksoprotein ekstraselular aktif seperti proteinase yang diantaranya adalah adenosin trifosfatase (ATPase), hialuronidase, dan lipoproteinase.²¹ ATPase tersebut digunakan oleh bakteri untuk pembentukan energi. Sehingga jika enzim ATPase tersebut dihambat maka bakteri tidak dapat menggunakan energi lagi untuk melanjutkan kehidupannya. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat enzim hialuronidase, yang memainkan peran penting dalam penetrasi mikroba ke dalam suatu substrat. Flavonoid berinteraksi dengan hialuronidase, terutama melalui gaya elektrostatis dan hidrofobik, serta membentuk kompleks enzim-flavonoid. Ikatan ini mempengaruhi mikro lingkungan dari situs aktif enzim dan hasilnya dapat mengurangi atau menghambat aktivitas dari enzim tersebut.²² Hialuronidase digunakan oleh bakteri *Streptococcus*

pyogenes untuk memecah asam hialuronat, suatu substansi komponen dasar yang membantu penyebaran organisme penginfeksi.²³ Sehingga apabila hialuronidase tersebut dihambat, penyebaran organisme pun akan terhambat.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut.¹⁰ Rangka dasar dinding sel bakteri adalah lapisan peptidoglikan. Peptidoglikan tersusun dari N-asetil glukosamin dan N-asetil asam muramat. Pada Nasetil asam muramat terdapat rantai pendek asam amino: alanin, glutamat, diaminopimelat, lisin dan alanin, yang terikat melalui ikatan peptida. Peranan ikatan peptida ini sangat penting dalam menghubungkan antara rantai satu dengan rantai yang lain. Mekanisme kerusakan dinding bakteri terjadi karena proses perakitan dinding sel bakteri yang diawali dengan pembentukan rantai peptida yang akan membentuk jembatan silang peptida kemudian menggabungkan rantai glikan dari peptidoglikan pada rantai yang lain sehingga menyebabkan dinding sel terakit sempurna. Terganggunya komponen penyusun peptidoglikan ini menyebabkan sel bakteri mudah mengalami lisis, baik berupa fisik maupun osmotik dan menyebabkan kematian sel.²⁴ *Streptococcus pyogenes* merupakan gram positif yang memiliki lapisan peptidoglikan tebal. Sehingga lebih rentan terhadap senyawa-senyawa yang memiliki potensi merusak atau menghambat sintesis dinding sel.

Seperti yang telah diketahui, sitoplasma pada semua sel hidup termasuk *Streptococcus pyogenes*, dibungkus oleh membran sitoplasma yang berperan sebagai sawar berpermeabilitas selektif, melakukan fungsi transportasi aktif dan mengatur komposisi internal sel.¹⁹ Senyawa saponin memiliki kemampuan dalam merusak membran sitoplasma. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel.¹⁰ Rusaknya membran sitoplasma dapat mengakibatkan sifat permeabilitas membran sel berkurang sehingga transport zat ke dalam sel dan ke luar sel menjadi tidak terkontrol. Zat yang berada di dalam sel seperti ion organik enzim, asam amino, dan nutrisi dapat keluar dari sel. Apabila enzim-enzim keluar dari sel bersama dengan zat-zat seperti air dan nutrisi dapat menyebabkan metabolisme terhambat sehingga terjadi penurunan ATP yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan sel, selanjutnya pertumbuhan sel bakteri menjadi terhambat dan menyebabkan kematian sel.²⁴

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terbatas hanya pada pengujian aktivitas antibakteri, tanpa dilakukan isolasi khusus terhadap zat-zat aktif seperti flavonoid, alkaloid dan saponin dalam batang Tabat Barito. Selain itu, dalam proses pemekatan ekstraksi, peneliti menggunakan *waterbath* karena tidak tersedianya alat.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol batang Tabat Barito (*Ficus deltoideus* Jack) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* baik pada konsentrasi 5%, 10%, 20% dan 40%.
2. Konsentrasi ekstrak etanol batang Tabat Barito (*Ficus deltoideus* Jack) yang efektif dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* adalah konsentrasi 5% dengan rata-rata nilai zona hambat yang terbentuk sebesar 11,05 mm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pangow CC, Pandaleke HEJ, dan Kandou RT. Profil Pioderma pada Anak di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari-Desember 2012. *Jurnal e-Clinic*. 2015; 3(1): 217-223.
2. Mistik S, Uludag A, Kartal D, and Cinar SL. Bacterial Skin Infections: Epidemiology and Latest Research. *Turkish Journal of Family Medicine & Primary Care*. 2015; 9(2): 65-74.
3. Djuanda A. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Edisi ke-6. Jakarta: Badan Penerbit FKUI. 2011: 57-63.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Group A Streptococcal (GAS) Disease. 2014.
5. Fahriah, Pandaleke HEJ, dan Kapantow GM. Profil Pioderma pada Orang Dewasa di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Tahun 2012. *Journal e-Clinic*. 2015; 3(1): 526-530.
6. Hernani. Pengembangan Biofarmaka sebagai Obat Herbal untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 2011; 7(1): 20-29.

7. Bee ATB. Proteomic-Based Profiling of The Leaf Extracts of *Ficus deltoidea* [dissertation]. Kuala Lumpur: Faculty of Science University of Malaya. 2014.
8. Hendra R, Ahmad S, Sukari A, Shukor MY, and Oskoueian E. Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit. *Int J Mol Sci*. 2011; 12: 3422-3431.
9. Madduluri S, Rao KB, and Sitaram B. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indegenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2013; 5 Suppl 4: 679-684.
10. Rijayanti RP. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus* secara in vitro [skripsi]. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2014.
11. Mukhriani. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. Makassar: *Jurnal Kesehatan*. 2014; (7)2: 361-367.
12. Sutton S. Determination of Inoculum For Microbiological Testing. New York: *Journal of GXP Compliance*. 2011; (15)3: 49-53.
13. Daniel. Isolasi Senyawa Fenolik pada Fraksi Metanol-Air dari Umbi Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa* Jack). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 2010; 8(1): 1-6.
14. Ibibia EKT. Determination of the Total Phenolic Contents, Antimicrobial and Antioxidant Effects in the Ethanolic Leaf Extract of *Prunus Amygdalus*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2013; 3(6): 94-100.
15. Du M, Huang S, Zhang J, Wang J, Hu L, et al. Isolation of Total Saponins from *Sapindus mukorossi* Gaerth. *Open Journal of Forestry*. 2014; 4(1): 24-27.
16. Teng H dan Choi YH. Optimization of Extraction of Total Alkaloid Content from Rhizome *Coptidis* (*Coptis chinensis* Franch) using Response Surface Methodology. *J Korean Soc Appl Biol Chem*. 2012; 55: 303–309.
17. Ariyanti NK, Darmayasa IBG, Sudirga SK. Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Eschericia coli* ATCC 25922. *Jurnal Biologi*. 2012; 16(1): 1-4.
18. Sarjono PR dan Mulyani NS. Aktivitas Antibakteri Rimpang Temu Putih (*Curcuma mangga Vall*). *JSM*. 2007; 15(2): 89-93.
19. Ningsih AP, Nurmiati dan Agustien A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J Bio UA*. 2013; 2(3): 207213.
20. Patel JB, Cockrerill FR, Alder J, Bradford PA, Eliopoulus GM, et al. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. *Clinical and Laboratory Standards Institute*. 2014; 34(1): 94-97.
21. Pardede SO. Struktur Sel Streptokokus dan Patogenesis Glomerulonefritis Akut Pascastreptokokus. *Sari Pediatri*. 2009; 11(1): 56-65.
22. Iranshahi M, Rezaee R, Parhiz H, Roohbakhsh A, dan Soltani F. Protective effects of flavonoids against microbes and toxins: The cases of hesperidin and hesperetin. *Life Sciences*. [serial on the internet]. 2015. [cited 2016 Aug 22];

[about 35 p.]. Available from :
<https://www.researchgate.net>.

23. Jawetz M dan Adelberg. *Streptokokus*. Dalam: Mikrobiologi Kedokteran Edisi ke-25. Jakarta: EGC. 2012: 206-211.
24. Retnowati Y, Bialangi N, dan Posangi NW. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Saintek*. 2011; 6(2).

