

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora Cordifolia* (Willd.) Miers Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Pseudomonas Aeruginosa*

Herdini¹, Saiful Bahri², Yosifah Natasya³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional,
Jalan Moh. Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640

*E-mail : herdinas69@istn.ac.id, saiful.bahri@istn.sc.id, yosifah@gmail.com.

Abstrak

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri sering dilaporkan di Indonesia, untuk mengobati penyakit tersebut dengan memanfaatkan pengobatan tradisional menggunakan bahan alam. Salah satu bahan alam yang digunakan adalah brotowali, secara empiris telah diketahui memiliki khasiat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dengan perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram. Hasil penelitian memperlihatkan DMSO 30% sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan daya hambat di sekitar kertas cakram. Siprofloksasin sebagai kontrol positif memiliki diameter daya hambat yang paling besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak pada konsentrasi 40%, 60%, 80% dan 100% dihasilkan diameter daya hambat pada *Staphylococcus aureus* sebesar 9,89 mm; 10,44 mm; 11,05 mm; 12,17 mm dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah 7,91 mm; 8,12 mm; 8,75 mm; 9,47 mm. Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa setiap seri konsentrasi ekstrak daun brotowali memiliki aktivitas anti bakteri dengan kategori daya hambat sedang terhadap *Staphylococcus aureus* dan lemah terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Nilai konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun brotowali ada pada konsentrasi 40%. Nilai konsentrasi ini menunjukkan hasil yang signifikan terhadap uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana batang brotowali terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans* dan *Vibrio* sp terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Terbukti krim ekstrak batang brotowali dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun brotowali memberikan efek bakteriostatik yang cukup signifikan terhadap bakteri *Vibrio harvey* secara *in vitro*.

Kata Kunci: Antibakteri, ekstrak daun brotowali, difusi cakram, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*

Abstract

Infectious diseases caused by bacteria often reported in Indonesia, to treat the diseases by using natural materials. One of the natural materials used is brotowali who has been known empirically and has efficiency as an antibacterial. The purpose of this study was determine the antibacterial activity with differences concentration of ethanol extract of brotowali leaves (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The extraction method used is maceration using 96% ethanol. Antibacterial activity tested with disc diffusion method. The results of the study draw DMSO 30% as a negative control does not show a inhibition zone around the disc. Ciprofloxacin as a positive control has the largest diameter of inhibition zone. The results showed that extracts at concentrations 40%, 60%, 80% and 100% generated a diameter of inhibition against *Staphylococcus aureus* is 9.89 mm; 10.44 mm; 11.05 mm; 12.17 mm and *Pseudomonas aeruginosa* is 7.91 mm; 8.12 mm; 8.75 mm; 9.47 mm. The results of testing the antibacterial activity showed a series of concentration of brotowali leaves extract having antibacterial activity in the category of medium inhibitory category against *Staphylococcus aureus* and weak inhibitory category against *Pseudomonas aeruginosa*. The minimum inhibitory concentration value of Brotowali leaves ethanol extract is at a concentration of 40%. This concentration value shows significant results regarding the antibacterial activity test of n-hexane extract of brotowali stems against the bacteria *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans* and *Vibrio* sp. antibacterial. It was proven that brotowali stem extract cream can inhibit the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria. Previous research showed that crude extract of brotowali leaves has a slightly significant effect to bacteriostatic effect on *Vibrio harvey* bacteria *in vitro*.

Keywords: Antibacterial, brotowali leaves extract, disk diffusion, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

1. Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan penyebab utama meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia terutama di negara berkembang, termasuk Indonesia. Setiap tahun, infeksi menewaskan 3,5 juta orang yang sebagian besar terdiri dari anak-anak miskin dan anak yang tinggal di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2014). Salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri dan bisa menyerang berbagai sistem organ manusia seperti pada kulit. Kulit sangat mudah tergores dan luka sehingga menyebabkan infeksi yang bisa disebabkan oleh mikroba patogen Gram positif dan Gram negatif seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* dan *Staphylococcus* (Susanti, Subur, Syaiful & Wenny, 2017).

Penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* biasanya timbul dengan tanda-tanda khas yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses, serta dapat menyebabkan berbagai macam infeksi seperti pada jerawat, bisul atau nanah. Bakteri ini juga ditemukan pada saluran pernafasan dan saluran pencernaan makanan manusia (Tuntun, 2016). Pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menyebabkan beberapa penyakit infeksi yaitu dermatitis, otitis eksterna, folikulitis, infeksi pada mata dan infeksi pada luka bakar. *Pseudomonas aeruginosa* juga dapat menyebabkan infeksi pada saluran napas bagian bawah, saluran kemih dan organ lain (Radji, 2011).

Perkembangan antimikrobal dan terapi suportif pada penyakit infeksi dari tahun ketahun pun berkembang Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan pengobatan yang aman, efektif dan ekonomis, saat ini pengobatan tradisional menggunakan bahan alam banyak diterapkan di Indonesia. Salah satu tanaman yang telah dikenal sebagian masyarakat memiliki khasiat yang bermanfaat bagi tubuh adalah Brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers). Brotowali dikenal oleh masyarakat luas sebagai tanaman obat yang memiliki rasa pahit. Tanaman ini telah diketahui memiliki banyak manfaat, diantaranya

adalah sebagai antipiretik, analgesik, antiparasitik, antiseptik, antidiabetik, antitumor dan sebagai obat luar seperti obat luka dan antijerawat. Manfaat tersebut didapat dari kandungan bahan-bahan aktif yang terdapat pada daun brotowali yaitu tanin, flavanoid, saponin, berberine, picretin, epigenin dan resin (Mohammed, Gunjan, & Chellappan, 2012).

Pada penelitian Indra (2016) mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans* dan *Vibrio* sp terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan keunggulan tersebut, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi, pemilihan metode ini dikarenakan tidak melalui proses pemanasan dan sederhana (Tarukbua, Edwin, & Widdhi, 2018). Pelarut yang digunakan saat maserasi yaitu etanol 96%.

2. Metodologi Penelitian

Bahan. Daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers); media yang digunakan yaitu *Nutrient Agar*, *Mueller-Hinton Agar*, pelarut dan pereaksi yang digunakan antara lain akuades steril, etanol 96%, etanol 70 %, NaCl fisiologis, asam sulfat (H_2SO_4) pekat, ammoniak 25%, kloroform, natrium nitrit ($NaNO_2$) 5%, aluminium klorida ($AlCl_3$) 10%, natrium hidroksida ($NaOH$) 1 N, eter, asetat anhidrida, asam klorida 2 N, larutan besi (III) klorida 1%, Dragendorff, Mayer, Bouchardat, kristal violet, larutan iodine dan safranin.

Alat. Alat yang digunakan antara lain aluminium foil, kertas saring, batang pengaduk, pipet tetes, mikropipet (VWR dan Peqqette), kawat ose, jangka sorong, kaca arloji, cawan porselen, beaker glass (Pyrex), cawan petri (Normax), corong kaca (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi, rak tabung reaksi, blender (Philips), pembakar spiritus, neraca

analitik, mikroskop (Leica), vortex (Barnstead Thermolyne), *hot plate stirrer* (B-one), *rotary evaporator*, inkubator (Memmert), waterbath, oven (Memmert), autoklaf, *laminar air flow* (Messgerate).

Pengambilan dan Persiapan Sampel.

Bahan uji daun brotowali diambil dari pekarangan kampus Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta. Daun brotowali disortasi basah, dicuci bersih di bawah air mengalir, dirajang kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Sampel yang telah kering diblender menjadi serbuk dan diayak. Ditimbang sampel sebanyak yang dibutuhkan untuk proses ekstraksi.

Metode Ekstraksi. Ekstraksi bahan aktif dilakukan dengan metode maserasi. Ditimbang 200 g serbuk daun brotowali, dimasukkan ke dalam toples. Dibasahkan dengan pelarut etanol 96%, kemudian ditambahkan lagi pelarut etanol 96 % hingga 2 liter. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari yaitu 1x maserasi dan 2x remaserasi dengan perendaman 24 jam sesekali diaduk, tiap hari pelarut diganti dengan jumlah dan pelarut yang sama. Filtrat ditampung, kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Penapisan Fitokimia

Alkaloid (Yani, 2018)

Serbuk sebanyak 2 g dan 0,3 g ekstrak dilembabkan dengan 5 ml Ammoniak 25% di dalam erlenmeyer dan didiamkan sebentar, kemudian ditambahkan kloroform 20 ml hingga serbuk terendam dan erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil. Selanjutnya dipanaskan di atas waterbath sambil diaduk kemudian disaring. Filtrat diuapkan sampai pekat, lalu filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi serta ditambahkan 1 ml asam klorida 2 N kemudian dikocok dan dibiarkan hingga membentuk 2 lapisan. Ambil lapisan bagian atas dan dimasukkan ke dalam 3 tabung reaksi sama banyak, kemudian ditambahkan pereaksi Mayer pada tabung I, pereaksi Bouchardat pada tabung II dan pereaksi Dragendorff pada tabung III, pembentukan reaksi yang terjadi diamati dan dicatat perubahannya. Hasil penapisan alkaloid dinyatakan positif apabila pada penambahan pereaksi Mayer terbentuk

endapan menggumpal berwarna putih atau kuning, pereaksi Bouchardat terbentuk endapan coklat hingga hitam dan pereaksi Dragendorff terbentuk endapan berwarna merah atau jingga.

Flavonoid (Jastian, 2019)

Sebanyak 1 g serbuk dan 0,3 g ekstrak diekstraksi dengan air panas 100 ml selama 5 menit. Larutan kemudian disaring dan diperoleh filtrat yang akan digunakan dalam percobaan. Larutan percobaan sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 ml larutan Natrium Nitrit (NaNO₂) 5% dan 1 ml Aluminium Klorida (AlCl₃) 10% dikocok lalu ditambahkan 2 ml larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 1 N. Jika positif mengandung flavonoid warna akan berubah menjadi merah atau jingga.

Steroid/Terpenoid (Jastian, 2019)

Sebanyak 1 g serbuk dan 0,3 g ekstrak dimaserasi dengan 20 ml eter selama 2 jam, kemudian disaring dan diuapkan ke dalam cawan penguap hingga diperoleh residu. Residu tersebut ditambahkan 2 tetes asetat anhidrida dan 2 ml kloroform, lalu dipindahkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan secara perlahan-lahan 1 ml H₂SO₄ pekat (*Liebermen-Buchard*) melalui dinding tabung reaksi. Lapisan cincin yang terbentuk diamati, jika cincin berwarna ungu menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan bila terbentuk warna hijau menunjukkan adanya steroid.

Tanin (Purwati, Sonja & Samsurianto, 2017)

Sebanyak 1 g serbuk dan 0,3 g ekstrak diekstraksi dengan air panas 100 ml kemudian disaring. Filtrat sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%. Jika terbentuk warna hitam kebiruan sampai hijau, maka positif tanin.

Saponin (Simaremare, 2014)

Serbuk sebanyak 1 g dan ekstrak 0,3 g ditambahkan 10 ml air panas dan didinginkan. Kemudian dikocok vertikal selama 10 detik dan diamkan selama 10 menit. Terbentuk buih setinggi 1 hingga 10 cm. Pada penambahan 1 tetes asam klorida

2 N buih tidak hilang, menunjukkan adanya saponin dalam serbuk.

Uji Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Cakram.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri uji disebar di atas permukaan media *Mueller- Hinton Agar* (MHA). Pengujian Diameter Daya Hambat (DDH) terhadap bakteri uji dilakukan dengan masing- masing seri konsentrasi ekstrak, yaitu 100%, 80%, 60% dan 40%. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 30% sedangkan kontrol positif adalah kertas cakram siprofloksasin. Kertas cakram yang telah ditetesi ekstrak daun brotowali sebanyak 20 µl dari masing-masing konsentrasi diletakkan pada permukaan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) yang telah diinokulasi dengan isolat bakteri menggunakan pinset steril dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri diketahui dengan mengukur Diameter Daya Hambat (DDH) yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum Dengan Metode Dilusi Padat.

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan metode dilusi padat. Diamati pertumbuhan bakteri uji dari konsentrasi ekstrak terendah yang menghasilkan Diameter Daya Hambat yaitu 40% kemudian diturunkan konsentrasinya dari 40%, 30%, 20% dan 10%. Sebanyak 1 ml larutan ekstrak dimasukkan ke dalam cawan petri, ditambahkan 1 ml suspensi bakteri uji kemudian ditambahkan ± 15 ml media MHA, dibiarkan memadat dan diberikan label. Kontrol negatif cawan petri berisi ± 15 ml media MHA sedangkan kontrol positif ialah berisi 1 ml suspensi bakteri uji ditambahkan ± 15 ml media MHA. Masing-masing cawan petri diinkubasi diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri uji.

Analisis Data. Data yang diperoleh dari hasil Diameter Daya Hambat (DDH)

dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol 96% daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil Dan Pembahasan

Ekstraksi Sampel

Serbuk daun brotowali diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 67, 072 g.

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan pada serbuk dan ekstrak daun brotowali. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil penapisan fitokimia daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers).

NO	Senyawa	Kandungan Senyawa	
		Serbuk	Ekstrak
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	-	+
4	Tanin	+	+
5	Steroid	-	+
6	Terpenoid	-	-

Keterangan:

(+) Terdapat kandungan kimia tersebut
 (-) Tidak terdapat kandungan kimia tersebut

Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa sampel serbuk daun brotowali mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin sedangkan ekstrak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Pada sampel serbuk daun brotowali, senyawa saponin dan steroid menunjukkan hasil negatif. Hasil ini dibuktikan pada steroid tidak menunjukkan adanya cincin berwarna hijau dan pada saponin buih yang terbentuk kurang dari 10 menit sudah hilang. Perbedaan hasil tersebut diduga akibat sampel serbuk belum melewati proses ekstraksi sehingga tidak adanya senyawa yang ditarik ke luar sel. Proses ekstraksi membantu penarikan senyawa sehingga dapat diidentifikasi keberadaan

dari metabolit sekunder yang ada di dalam sampel. Pada uji alkaloid, sampel serbuk menunjukkan hasil positif pada pereaksi Dragendroff dan Bouchardat, namun negatif pada pereaksi Mayer. Secara teori pereaksi Mayer menunjukkan adanya endapan putih atau kuning pada tabung reaksi. Namun pada penelitian benar berwarna kuning, tetapi tidak memiliki endapan. Tanaman dikatakan mengandung alkaloid apabila reaksi positif yang terbentuk sekurangnya terdapat endapan dengan menggunakan dua golongan larutan percobaan, sehingga pada penelitian ini daun brotowali positif mengandung alkaloid (Tarukbua, Edwin, & Widdhi, 2018).

Kandungan kimia yang diduga dapat berkhasiat sebagai antibakteri pada penelitian ini adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Alkaloid dapat mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Peptidoglikan merupakan komponen penyusun dinding sel bakteri sehingga adanya gangguan tersebut akan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Flavonoid bersifat antibakteri melalui 3 mekanisme, yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi (Karahap, Christi, & Edward, 2016).

Saponin memiliki kemampuan membentuk busa yang tahan lama, mekanisme kerjanya sebagai antibakteri dengan menyebabkan kebocoran protein dan enzim. Hal ini berakibat pada menurunnya tegangan permukaan lipid, permeabilitas sel berubah dan menyebabkan fungsi sel bakteri menjadi tidak normal, sel bakteri lisis dan mati. (Sulistiyani, Eni, Yakup, & Risa, 2016). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk.

Selain itu, tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel, sehingga pembentukan dinding sel menjadi tidak sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.

Mekanisme kerja antibakteri dari steroid yaitu dengan cara merusak membran sel bakteri (Ngajow, Jemmy dan Vanda, 2013).

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram

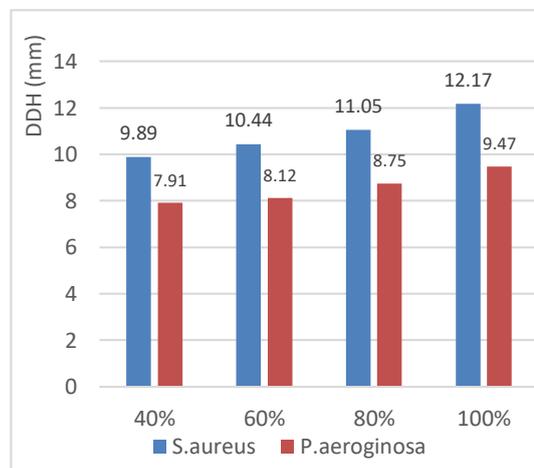
Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun brotowali terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Brotowali terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Bakteri Uji	Ulangan	Diameter Daya Hambat (DDH) (mm)					
		Konsentrasi (%)				Kontrol	
		40%	60%	80%	100%	+	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	9,30	10,49	11,30	12,77	30,47	0
	2	10,47	10,39	10,80	11,57	33,20	0
Rata-rata		9,89	10,44	11,05	12,17	31,84	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	8,00	8,19	8,74	9,37	23,99	0
	2	7,82	8,02	8,75	9,57	23,77	0
Rata-rata		7,91	8,12	8,75	9,47	23,88	0

Keterangan:

Kontrol (+) Kertas Cakram Siprofloksasin
 Kontrol (-) DMSO 30%



Gambar 1 Grafik Pengukuran Diameter Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Brotowali terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun brotowali dengan metode difusi cakram terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* terlihat adanya daya hambat pada masing- masing konsentrasi. Tabel diatas menunjukkan

semakin tinggi konsentrasi maka diameter daya hambat terhadap bakteri akan semakin besar. Semakin dekat bakteri dengan zat terlarut dari kertas cakram yang terdifusi ke dalam media agar dan semakin pekat zat terlarut, maka semakin mudah bakteri terhambat oleh zat tersebut. Tetapi hasil tersebut masih di bawah rata-rata DDH yang dihasilkan oleh pembanding kontrol positif. Sedangkan pada kontrol negatif yaitu DMSO 30% tidak menunjukkan adanya daya hambat. Kategori daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 60%, 80% dan 100% menunjukkan daya antibakteri sedang (10-14 mm), sementara pada konsentrasi 40% lemah (0-9 mm). Hasil daya hambat pada *Pseudomonas aeruginosa* pada semua konsentrasi menunjukkan daya antibakteri adalah lemah (Nazri, Ahmat, Adnan, Mohamad dan Ruzaina, 2011). Perbedaan hasil tersebut diduga karena adanya perbedaan struktur dinding sel antara bakteri Gram positif dan Gram negatif terhadap zat antibakteri yang terkandung dalam daun brotowali.

Bakteri Gram positif memiliki banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding selnya mengandung asam teikoat yang sifatnya polar sehingga memudahkan senyawa antibakteri yang bersifat polar atau semi polar seperti alkaloid, untuk berpenetrasi ke dalam sel. Komponen penyusun peptidoglikan pada bakteri *Staphylococcus aureus* mudah terganggu karena bakteri Gram positif tidak dilapisi membran luar sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* dilapisi membran luar. Bakteri Gram negatif dinding selnya mengandung lipid lebih banyak daripada bakteri Gram positif, dengan kandungan lipid yang tebal pada *Pseudomonas aeruginosa* diduga menyebabkan sulit masuknya ekstrak daun brotowali ke dalam sel bakteri, kandungan lipid ini membuat membran sel bakteri bersifat non polar sulit ditembus oleh metabolit sekunder yang bersifat polar dan semi polar, dikarenakan hal tersebut daya hambat yang didapat lebih kecil dibandingkan dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kontrol positif yang digunakan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yaitu cakram siprofloksasin,

dipilih karena merupakan antibiotik dengan spektrum luas sehingga efektif untuk bakteri Gram positif dan Gram negatif. Mekanisme kerja menghambat DNA girase dan topoisomerase IV yang terdapat pada bakteri (Karahap, Christi, & Edward, 2016).

Uji Konsentrasi Hambat Minimum Dengan Metode Dilusi Padat

Hasil uji konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun brotowali dengan metode dilusi padat, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Brotowali (%)	Pertumbuhan Bakteri	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
40	-	-
30	+	+
20	+	+
10	+	+
Kontrol (+)	+	+
Kontrol (-)	-	-

Keterangan:

(+) Terdapat Pertumbuhan Bakteri

(-) Tidak Terdapat Pertumbuhan Bakteri

Hasil uji konsentrasi hambat minimum ekstrak daun brotowali menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 30%, 20% dan 10%, sementara pada konsentrasi 40% tidak terdapat pertumbuhan bakteri dilihat dari kejernihan pada konsentrasi tersebut. Hasil tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin sedikit jumlah koloni bakteri yang tumbuh, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun brotowali memiliki sifat bakteristatik yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh data nilai KHM ekstrak daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) terhadap *Staphylococcus aureus* dan

Pseudomonas aeruginosa adalah 40%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) memiliki aktivitas antibakteri pada setiap seri konsentrasi ekstrak yaitu 40%, 60%, 80% dan 100% dengan kekuatan sedang pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 9,89 mm; 10,44 mm; 11,05 mm; 12,17 mm dan lemah pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* didapat diameter daya hambat 7,91 mm; 8,12 mm; 8,75 mm; 9,47 mm. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terlihat pada konsentrasi 40%.

Nilai konsentrasi ini menunjukkan hasil yang signifikan terhadap penelitian yang dilakukan Indra (2016) mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans* dan *Vibrio* sp terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Dibandingkan dengan penelitian Yusriana, dkk (2018) terbukti krim ekstrak batang brotowali dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun brotowali (*Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers) memberikan efek bakteristatik yang cukup signifikan terhadap bakteri *Vibrio harvey* secara *in vitro* (Islamiya, 2018).

Daftar Pustaka

- Jastian, S. Y. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak Metanol Kulit Buah Kawista (*Limonia acidissima*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* (*Skripsi*): Fakultas Farmasi ISTN, Jakarta.
- Karahap, D. A., Christi, M., & Edward, N. (2016). Uji efek antibakteri ekstrak batang akar kuning (*Arcangelisia flava* Merr.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Vol 4 (1).
- Mohammed, A. I., Gunjan, M., & Chellappan, K. D. (2012). Antimicrobial Activity of *Tinospora crispa* Root Extracts. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, Vol 3 (3): 417-419.
- Nazri, N.A.A.M., Ahmat, N., Adnan, A., Mohamad, S.A.S., & Ruzaina, S.A.S. (2011). In Vitro Antibacterial and Radical Scavenging Activities of Malaysian Table Salad. *African Journal of Biotechnology*, Vol 10 (30): 5728-5735.
- Ngajow, M., Jemmy, A., & Vanda, S. K. (2012). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol.2 (2): pp. 27-33
- Purwati, Sri., Sonja, V. T. Lumowa., Samsurianto (2017). Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L.) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama Dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holikultur di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia FMIPA UNMUL*. Samarinda: 153-158
- Radji, M. (2011). Buku Ajar *Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Simaremare, Eva S. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Jurnal Farmasi*, Vol 11 (1): 98-10.
- Sulistiyani, Nunung., Eni, K., Yakup., & Risa, A. C. (2016). Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller.). *Jurnal Penelitian Saintek*, Vol 21 (2):120-128.
- Susanti, L., Subur, W., Syaiful, B., & Wenny, I. (2017). Uji Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Miers) Kombinasi Zeolit Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Kelitbangan*, Vol 4 (3) : 234-243.
- Tarukbua, Y. S., Edwin, D. Q., & Widdhi, B. (2018). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Hook F. & T) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7 (3):330-337.
- Tuntun, maria. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri

Escherichia coli dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*, Vol 7 (3): 497-502.

World Health Organization. (2017). Diarrhoeal disease. Retrieved From WHO website: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>. Diakses tanggal 25 Agustus 2019.

Yani, Iis Suci. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Umbi Bawang Bombay (*Allium cepa* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. (Skripsi): Fakultas Farmasi ISTN, Jakarta.