

## **Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Benalu Jeruk Nipis (*Dendrophloe petandra* (L.)Miq.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli***

Masayu Farah Diba<sup>1</sup>, Arwan Bin Laeto<sup>2</sup>, Septi Purnamasari<sup>3</sup>, Rara Inggarsih<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi dan Fisika Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>3</sup>Bagian Biologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang

misy.farahdiba@fk.unsri.ac.id

received 20 Desember 2020; accepted 22 Februari 2021

---

### **Abstrak**

Indonesia menjadi salah satu negara yang memanfaatkan tanaman sebagai obat alternatif untuk menangani penyakit yang diderita masyarakat. Daun benalu jeruk nipis banyak mengandung senyawa aktif yang dapat menjadi antibakteri. Tujuan penelitian adalah menguji aktivitas antibakteri fraksi dan senyawa aktif daun benalu jeruk nipis (*Dendrophloe petandra* (L.)Miq.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan sel bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebagai objek dan menggunakan beberapa konsentrasi dari fraksi n-heksan benalu jeruk nipis. Penelitian menerapkan metode eksperimental laboratorium secara in vitro yang bersifat eksploratif analitik melalui teknik fraksinasi cair-cair (FCC) dengan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol yang diuapkan menggunakan Rotary evaporator dan teknik pengeringan menggunakan hair dryer. Skrining fitokimia bertahap dilakukan untuk mengidentifikasi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, terpenoid, steroid, dan triterpenoid yang ditandai adanya busa dan terbentuknya cincin berwarna. Hasil menunjukkan bahwa berat fraksi yang diperoleh menggunakan pelarut n-Heksan = 1,32 gram (3,38%), etil asetat = 32,76 gram (83,94%), dan etanol air = 4,95 gram (12,68%). Hasil uji skrining fitokimia diperoleh pada ekstrak (4 senyawa kimia), fraksi n-heksan (2 senyawa), fraksi etil asetat (4 senyawa) dan fraksi etanol air (2 senyawa kimia). Hasil uji aktivitas antibakteri diperoleh diameter zona hambat fraksi n-Heksan pada E.coli (9,25±1,15) dan S.aureus (9,41±0,52); etil asetat pada E.coli (10,67±1,15) dan S.aureus (10,33±0,52). Hasil uji konsentrasi hambat minimum fraksi n-Heksan 80.000 ug/ml pada E.coli (12,33±0,95) dan S.aureus (12,75±0,52), dan 625 ug/ml pada E.coli (7,29±0,18) dan S.aureus (0,00±0,00).

**Kata kunci:** antibakteri, senyawa aktif, daun benalu jeruk nipis, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

### **Abstract**

Indonesia is one of the countries that uses plants as alternative medicines to treat diseases suffered by the people. Lime parasite leaves contain many active compounds that can be antibacterial. The aim of this research was to test the antibacterial activity of the fraction and active compound of the leaves of parasite lime (*Dendrophloe petandra* (L.)Miq.) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. This study used *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* as objects and used several concentrations of n-hexane fraction of lime parasite leaf. The research applied laboratory experimental methods in vitro with analytical exploratory character through the liquid-liquid fractionation technique (FCC) with n-hexane, ethyl acetate and methanol as solvents evaporated using a rotary evaporator and drying techniques using a hair dryer. Phytochemical screening was carried out in stages to identify flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, terpenoids, steroids, and triterpenoids which were marked by foam and the formation of colored rings. The results show that weight fraction were achieved from n-hexane = 1,32 g (3,38%), etil acetate = 32,76 g (83,94%) and ethanol = 4,95 g (12,68%). Fito-chemistry screening shows that pure extract (4 types substance), n-hexane fraction (2 substance), etil asetat (4 substance), and ethanol (2 substance). The antibacterial activity test shows that obstacles zone of n-hexane fraction on E.coli (9,25±1,15) and S.aureus (9,41±0,52); etil acetate on E.coli (10,67±1,15) and S.aureus (10,33±0,52). The results shows that the minimum obstacle concentration test were n-Heksane fraction was 80.000 ug/ml on E.coli (12,33±0,95) and S.aureus (12,75±0,52), and 625 ug/ml on E.coli (7,29±0,18) and S.aureus (0,00±0,00).

**Keywords:** antibacterial, active compounds, lime parasite leaf, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

## 1. Pendahuluan

Infeksi bakteri masih menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia, situasi ini adalah akibat permasalahan gabungan dan atau salah satu dari *multidrug complicated strains* dan akibat gagalnya pengobatan.<sup>(1)</sup> Infeksi merupakan suatu keadaan masuknya mikroorganisme kedalam tubuh, berkembang biak dan menimbulkan penyakit.<sup>(2)</sup> Bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi antara lain yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi pada saluran pencernaan makanan (enterik) pada manusia, hewan, dan tanaman.<sup>(3)</sup> Infeksi yang disebabkan oleh *E.coli* dapat menyebabkan infeksi pada saluran kemih, diare, sepsis, dan meningitis.<sup>(4)</sup> Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan kulit yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka pada kulit.<sup>(5)(6)</sup>

Intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi menimbulkan berbagai permasalahan dan merupakan ancaman global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik. Selain berdampak pada morbiditas dan mortalitas, juga memberi dampak negatif terhadap ekonomi dan sosial yang sangat tinggi.<sup>(7)</sup> Penelitian obat anti infeksi yang berpotensi dan dapat diterima semua masyarakat perlu dilakukan. Penggunaan obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia dan harganya lebih terjangkau. Selain itu keuntungan lain penggunaan obat tradisional adalah bahan bakunya mudah diperoleh.<sup>(8)</sup>

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dapat disembuhkan dengan pemberian antibiotik. Jenis antibiotik yang umum digunakan antara lain sulfonamida, ampisilin, sefalosporin,

kloramfenikol, tetrasiklin dan aminoglikosida.<sup>(9)</sup> Uji sensitivitas bakteri merupakan cara untuk mengetahui dan mendapatkan produk alam yang berpotensi sebagai bahan antibakteri serta mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri pada konsentrasi yang rendah. Sensitivitas dari bakteri terhadap antibakteri diketahui dengan penentuan konsentrasi hambat minimum atau lebih dikenal dengan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*). MIC adalah konsentrasi terendah dari antibiotika atau antimikrobia yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba tertentu. Semakin rendah nilai MIC dari sebuah antibakteri, sensitivitas dari bakteri akan semakin besar.<sup>(4)</sup> Salah satu negara yang masih memanfaatkan pengobatan secara tradisional dengan memanfaatkan tanaman obat adalah Indonesia. Masyarakat daerah Samarinda memanfaatkan tanaman benalu dari pohon jeruk nipis (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) sebagai obat alternatif untuk menangani penyakit kanker serviks dan payudara yang di derita masyarakat. Daun benalu dari pohon jeruk nipis diyakini banyak mengandung senyawa aktif yang dapat menjadi antibakteri. Belum ada penelitian mengenai benalu jeruk nipis ini terhadap bakteri patogen. Oleh sebab itu, penelitian uji aktivitas fraksi dan senyawa aktif daun benalu jeruk nipis (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dilakukan untuk mengetahui fraksi aktif dan senyawa antibakteri dari benalu jeruk lemon terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

## 2. Metode

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah autoklaf, alumunium foil, batang pengaduk, blander, botol selai, botol vial, bunsen, cawan petri, corong pisah, erlenmeyer, gelas beker, *hair dryer*, inkubator, jarum ose, jangka sorong, jarum suntik, kamera, kapas, kertas

cakram, kertas saring, label besar, lebal kecil, labu pisah, lemari es, kolom kromatografi berdiameter 1,7cm, *magnetic stirrer*, oven, pipa kapiler, penangas, plat Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ukuran 1x7 cm rak tabung reaksi, *Rotary evaporator*, tabung reaksi, timbangan analitik, tisu gulung, dan *vortex*. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah aquades, Ethanol 96%, biakan bakteri *Escherichia coli*, biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, Etil asetat, metanol, N-heksan, Nutrien Agar (NA), Nutrien Broth (NB), larutan DMSO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, simplisia dari daun benalu jeruk nipis, dan silica gel 60 F<sub>254</sub>.

## Prosedur Penelitian

### Ekstraksi

Sampel benalu jeruk nipis (*Dendrothoe pentandra*) dikeringkan di udara terbuka dan tidak terkena cahaya matahari langsung. Kemudian benalu jeruk nipis di haluskan dengan blander sehingga didapat simplisia benalu jeruk nipis. Simplisia dari benalu jeruk nipis ditimbang sebanyak 250 gr, kemudian dengan metode maserasi dimasukkan kedalam erlenmeyer. Pelarut organik etanol 96% sebanyak 500 ml ditambahkan kedalam erlenmeyer, diaduk kemudian ditutup dan didiamkan selama 2x24 jam. Setelah 2 x24jam, simplisia disaring dengan kertas saring lalu hasil ekstraksi diuapkan dengan *Rotary evaporator* sampai didapatkan ekstrak kental. Ampas simplisia di masukkan kembali ke erlenmeyer dan dilakukan pengulangan dengan cara yang sama hingga larutan pelarut menjadi bening. Ekstrak kental dikeringkan dengan *hair drayer* sehingga didapatkan ekstrak kering.<sup>(10)</sup>

### Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan metode FCC (Fraksinasi Cair-Cair) dengan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol. Ekstrak dilarutkan kedalam metanol dan aquades dengan perbandingan antara metanol dengan aquades 1:1 sebanyak 200 ml. Selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah, dan ditambahkan 200 ml N-heksan, kemudian

dikocok secara perlahan dan didiamkan. Setelah terlihat lapisan larutan yang terpisah, dikeluarkan dan di pisahkan larutan fraksi kedalam botol selai. Kemudian diulangi beberapa kali sampai larutan berwarna bening dengan cara yang sama.

Fraksinasi dilanjutkan menggunakan pelarut etil asetat dengan cara dan volume yang sama untuk mendapatkan fraksi n-heksan. Fraksi n-heksan cair, fraksi etil asetat cair, dan fraksi metanol-air diuapkan dengan *Rotary evaporator* sampai didapatkan fraksi kental dan dikeringkan dengan *hair drayer* sehingga didapatkan fraksi kering. Ketiga fraksi yang diperoleh diujikan aktivitas bakterinya.<sup>(10)</sup> Fraksi yang telah didapat, dilakukan uji aktivitas fraksi sebagai antibakteri.

### Skrining Fitokimia

Naskah Identifikasi flavonoid dilakukan dengan cara ditambahkan serbuk Mg dan 2 ml HCl 2N pada 2 mL larutan ekstrak. Senyawa flavonoid akan menunjukkan warna jingga sampai merah. Identifikasi Alkaloid dilakukan dengan cara 3 ml larutan ekstrak ditambahkan dengan 1 ml HCl 2N dan 6 ml air suling, kemudian dipanaskan selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat diperiksa dengan pereaksi Mayer terbentuk endapan putih. Identifikasi saponin dilakukan dengan ditambahkan aquades. Kemudian dikocok vertikal selama 10 detik. Hasil uji positif jika timbul busa stabil selama beberapa menit.<sup>(11)</sup>

Skrining fitokimia tanin dilakukan dengan cara sebanyak 1 mL larutan ekstrak uji direaksikan dengan FeCl<sub>3</sub> 10%, adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan. Skrining fitokimia terpenoid dan steroid dilakukan dengan cara bahan uji dilarutkan dengan kloroform, setelah itu ditambahkan dengan asam asetat anhidrat sebanyak 0,5 ml. Selanjutnya ditambahkan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Adanya triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan, sedangkan adanya

steroid ditandai dengan terbentuknya cincin biru kehijauan.<sup>(12)</sup>

### Uji Aktivasi Antibakteri

Metode uji yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antibakteri adalah metode difusi agar. Fraksi yang akan di uji adalah konsentrasi 2000 µg/ml, Fraksi ditimbang dan dilarutkan dalam DMSO. Suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dimasukkan kedalam cawan Petri sebanyak 0,1 ml, kemudian ditambahkan medium NA (*Nutrient Agar*) 10 ml yang belum membeku, dihomogenkan dan didiamkan hingga membeku. Medium yang berisi bakteri dimasukkan kertas cakram 6 mm yang telah di celupkan didalam kontrol, N-heksan, Etil asetat, metanol air dengan cara difusi agar. Kemudian di inkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam. Pengujian aktivitas antibakteri dikatakan positif apabila disekitar kertas cakram terdapat zona bening yang bebas pertumbuhan bakteri.

### Uji bioautografi

Uji bioautografi dilakukan untuk mengetahui harga *Rf* senyawa aktif antibakteri dengan menggunakan kromatografi lapis tipis. Prosedur uji bioautografi adalah sebagai berikut: Fraksi aktif ditotolkan 3x pada plat silika gel GF<sub>254</sub> (KLT) dengan pipa kapiler, kemudian dikembangkan dengan fase gerak yang sesuai untuk pemisahan senyawa-senyawa yang terdapat dalam fraksi, dalam penelitian ini digunakan fasegerak n-heksan : etil asetat dengan perbandingan 8:2. Kromatogram dijiplak ke dalam cawan petri yang telah berisi biakkan bakteri, kromatogram dibiarkan menempel pada medium agar selama ±60 menit supaya senyawa aktif berdifusi kedalam medium agar, kemudian diangkat dengan hati-hati dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah 24 jam diinkubasi dapat dilihat bercak atau daerah yang berwarna bening merupakan daerah senyawa aktif berada.<sup>(10)</sup>

### 3. Hasil

Ekstrak kental daun benalu jeruk nipis yang diperoleh dari ekstraksi menggunakan metode maserasi adalah sebanyak 39,03 gr (19,52%). Sebanyak 39,03 gram ekstrak kental benalu jeruk nipis (*Dendrothoe petandra* (L.) Miq) dilakukan fraksinasi dengan metode fraksinasi cair-cair (FCC).

**Tabel 1. Hasil Fraksinasi Ekstrak Benalu Jeruk Nipis (*Dendrothoe petandra* (L.) Miq).**

No.	Pelarut	Berat Fraksi (gram)	Persentase Berat (%)
1.	n-Heksan	1,32	3,38
2.	Etil asetat	32,76	83,94
3.	Ethanol air	4,95	12,68
Total		39,03	100

Perbedaan berat fraksi diyakini disebabkan karena kemampuan pelarut yang digunakan dalam memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya.<sup>(10)</sup> Selain itu, hasil yang berbeda juga diyakini dapat disebabkan perbedaan jenis inang dan metode yang digunakan saat fraksinasi.

**Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Benalu Jeruk Nipis**

Senyawa kimia	Ekstrak	Fraksi n-Heksan	Fraksi Etil asetat	Fraksi Etanol air
Alkaloid	-	-	-	-
Steroid	-	+	+	-
Tri	+	-	+	-
Terpenoid				
Tanin	+	-	+	-
Saponin	+	+	-	+
Flavonoid	+	-	+	+

Hasil kualitatif skrining fitokimia pada ekstrak dan fraksi benalu jeruk nipis, diyakini merupakan kandungan bahan bioaktif yang terdapat pada benalu jeruk nipis. Hasil kualitatif tersebut menunjukkan senyawa flavonoid terdapat pada ekstrak, fraksi etil asetat dan etanol air. Sedangkan senyawa alkaloid tidak terdapat pada ekstrak dan semua fraksi. Senyawa tanin terdapat pada ekstrak, fraksi etil asetat dan fraksi etanol air. Senyawa

saponin terdapat pada semua fraksi-fraksi kecuali pada fraksi etil asetat. Kandungan metabolit sekunder pada tanaman benalu jeruk nipis bervariasi diyakini bergantung pada jenis tanaman inang dan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi.

**Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Benalu Jeruk Nipis Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

No.	Fraksi	Diameter Zona Hambat (mm±sd)	
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
1.	N-Heksan	9,25±1,15	9,41±0,52
2.	Etil asetat	10,67±1,15	10,33±0,52
3.	Metanol air	0	0
4.	Ekstrak	0	0

Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi daun benalu jeruk nipis menunjukkan bahwa diameter zona hambat *Escherichia coli* lebih sensitif terhadap fraksi etil asetat dengan diameter sebesar 10,67 mm. Pada bakteri *Staphylococcus aureus*, juga lebih sensitif terhadap fraksi etil asetat dengan diameter sebesar 10,33 mm.

**Tabel 4. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Fraksi n-Heksan Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

No.	Bakteri	Konsentrasi Fraksi (µg/ml)	Rata-rata Diameter Hambat (mm±sd)
1.	<i>E. coli</i>	80.000	12,33±0,95
		40.000	12,05±2,18
		20.000	11,64±2,52
		10.000	10,33±2,10
		5.000	10,25±1,15
		2.500	9,25±1,25
		1.250	8,67±1,53
		625	7,29±0,81
2.	<i>S. aureus</i>	80.000	12,75±0,52
		40.000	11,58±2,10
		20.000	11,75±2,54
		10.000	11,25±2,18
		5.000	10,25±1,15
		2.500	9,16±1,13
		1.250	8,67±1,53
		625	0

Konsentrasi 1250 µg/ml pada bakteri *S. Aureus* termasuk dalam kategori senyawa tidak memiliki aktivitas antibakteri, sedangkan pada *E. coli* dapat untuk saat ini di katakan senyawa antibakteri lemah. Kemudian, konsentrasi hambat minimum (KHM) fraksi aktif etil asetat benalu jeruk nipis terhadap *E. Coli* adalah 625 µg/ml dan konsentrasi 1.250 µg/ml pada bakteri *S. Aureus*. . Adanya perbedaan konsentrasi pada penelitian ini diduga karena inang tempat tumbuhnya benalu tersebut yang menyebabkan kandungan bioaktif yang dikandung oleh benalu menjadi berbeda.

#### 4. Pembahasan

Pada hasil ekstraksi benalu jeruk nipis (*Dendrothoe petandra* (L.) Miq), diperoleh persentase rendemen yang berbeda pada jenis pelarut yang digunakan. Persentase berat ekstrak dipengaruhi oleh besar-kecilnya partikel simplisia, tingkat solute jenis pelarut dalam mengikat bahan bioaktif ataupun waktu perendaman yang terlalu singkat. Besar kecilnya nilai persentase rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran partikel simplisia, metode dan lamanya ekstraksi<sup>(13)</sup>. Selanjutnya, pada hasil fraksinasi ekstrak benalu jeruk nipis menghasilkan berat hasil fraksi yang berbeda antar pelarut yang digunakan. Perbedaan berat fraksi yang diperoleh disebabkan karena pelarut-pelarut tersebut mempunyai kemampuan memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya. Senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan terikat dengan pelarut non polar, senyawa yang bersifat semi polar akan terikat dengan pelarut semi polar, begitu juga senyawa yang bersifat polar akan terikat dengan pelarut polar.<sup>(10)</sup> Pelarut yang digunakan pada fraksinasi adalah pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol air. Pelarut-pelarut ini mempunyai kemampuan untuk menarik senyawa yang terdapat dalam ekstrak.

Pada uji skrining fitokimia, hasil menunjukkan bahwa kandungan ekstrak dan fraksi pada benalu jeruk nipis berbeda untuk jenis pelarut yang digunakan. Kandungan fitokimia benalu bervariasi bergantung pada jenis tanaman inang<sup>(14,15)</sup> dan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi akan menentukan kandungan fitokimia ekstrak benalu.<sup>(16)</sup> Berikutnya, hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan diameter zona hambat yang berbeda pada masing-masing koloni bakteri. Ketentuan kekuatan daya antibakteri dikatakan kategori antibakteri sangat kuat jika diameter hambat 20 mm, sedangkan kategori antibakteri kuat jika diameter hambat 10-20 mm. apabila diameter hambat 5-10 mm termasuk dalam kategori antibakteri sedang, sedangkan diameter hambat 5 mm atau kurang termasuk dalam kategori antibakteri lemah.<sup>(17)</sup>

Diameter hambat *Escherichia coli* lebih besar dibandingkan diameter hambat *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan bakteri *Escherichia coli* relatif lebih sensitif terhadap bahan bioaktif dari Fraksi aktif Etil asetat benalu jeruk nipis. Struktur dinding sel *S. aureus* yang terdiri dari peptidoglikan yang tebal memungkinkan menyebabkan senyawa bioaktif dari tanaman herbal sulit masuk. Sedangkan, struktur dinding sel *E. Coli* lapisan peptidoglikan yang lebih tipis di bandingkan gram positif yang di yakini menyebabkan senyawa lebih mudah untuk masuk dan menghambat pertumbuhan bakteri. Pernyataan ini diduga disebabkan adanya perbedaan komposisi dan struktur dinding sel yang dimiliki oleh masing-masing bakteri uji yang menyebabkan perbedaan diameter zona hambat dalam bahan bioaktif menghambat pertumbuhan bakteri. Perbedaan bakteri gram negatif dan bakteri gram positif terdapat pada komposisi dan struktur dinding sel, struktur dinding sel bakteri gram positif berlapis tunggal. Struktur dinding sel bakteri gram negatif berlapis tiga, lapisan tengah lipopolisakarida yang berperan sebagai penghalang masuknya bahan zat-zat asing.<sup>(18,19)</sup>

Pada penelitian ini juga mengukur kekuatan aktivitas antibakteri terkecil dari fraksi aktif melalui uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) fraksi etil asetat terhadap *E.coli* dan *S.aureus*, yang menunjukkan bahwa Semakin kecil konsentrasi, maka semakin kecil diameter zona hambat yang terbentuk. Daya aktivitas fraksi menurun seiring dengan penurunan konsentrasi, sehingga diameter yang terbentuk semakin kecil.<sup>(20)</sup> KHM fraksi aktif etil asetat benalu jeruk nipis terhadap *E. Coli* adalah 625 µg/ml dan konsentrasi 1.250 µg/ml pada bakteri *S. Aureus*. Hal ini ada perbedaan pada penelitian lain yang menunjukkan bahwa dari uji aktivitas benalu kakao *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah 500 mg/ml dari ekstrak metanol dan ekstrak etil asetat. Adanya perbedaan konsentrasi pada penelitian dan penelitian terdahulu diduga karena inang tempat tumbuhnya benalu tersebut yang menyebabkan kandungan bioaktif yang dikandung oleh benalu menjadi berbeda.<sup>(21)</sup>

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah jenis fraksi yang aktif dari daun benalu jeruk nipis (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah fraksi Etil Asetat. Golongan senyawa antibakteri yang terdapat dalam fraksi aktif etil asetat daun benalu jeruk nipis adalah golongan streoid, tri terpenoid, tanin dan flavonoid. Konsentrasi hambat minimum (KHM) fraksi etil asetat dari daun benalu jeruk nipis adalah 1250 µg/ml yang termasuk dalam katagori tidak bersifat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi 625 µg/ml termasuk dalam katagori antibakteri lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## Daftar Pustaka

1. Kuete V. Potential of Cameroonian plants and derived products against microbial infections: A review. *Planta Med.* 2010;76(14):1479–91.
2. Hoan Tjay, Tan, Rahardja K. Kupdf.Net\_Obat-Obat-Pentingpdf.Pdf. 2007. p. 915.
3. Pelczar, M. J. dan Chan EC. Dasar Dasar Mikrobiologi. Jilid 1. Jakarta: UI-Press; 2005. viii+443 hlm.
4. Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A. Adelberg., G.F. Brooks., J.S. Butel. dan LNO. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 20. Jakarta: Kedokteran EGC; 1995. 753 Hal.
5. Ryan, K.J., J.J. Champoux, S. Falkow, J.J. Plonde, W.L. Drew, F.C. Neidhardt and CGR. *Medical Microbiology An Introduction to Infectious Diseases.* 3rd ed. Connecticut: Appleton & Lange.; 1994. 254 p.
6. Warsa UC. Staphylococcus dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Binarupa Aksara; 1994. 501 hlm.
7. kementerian kesehatan. Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. 2011. ix+116.
8. Departemen kesehatan RI. Farmakope Indonesia. Edisi Ketiga. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1997. hlm 744, 748.
9. Ganiswarna SG. Farmakologi dan Terapi. edisi 4. Jakarta: Bagian Farmakologi FKUI; 1995. XV+863.
10. Harborne, J. B. and Turner BL. Metode Fitokimia. New York: Academic Press Harcourt Brace Jovaninish Publisher; 1987. 354 p.
11. Madigan, M. T., Martinko, J. M. Brock TD. *Brock biology of microorganisms.* Upper Saddle River, NJ USA: Prentice-Hall, Inc; 2006. xxv+ 992.
12. Salni S, Marisa H, Mukti R. Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *J Penelit Sains.* 2011;14(1):168193.
13. Permawati MIA. Karakterisasi Ekstrak Air Daun Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm. F) dan Pengaruhnya terhadap kadar Asam Urat plasma Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat. universitas indonesia; 2008.
14. Ma'at S. Tanaman Obat Untuk Pengobatan Kanker. *urnal Bahan Alam Indones.* 2003;2(4):145–9.
15. Marvibaigi M, Supriyanto E, Amini N, Abdul Majid FA, Jaganathan SK. Preclinical and clinical effects of mistletoe against breast cancer. *Biomed Res Int.* 2014;2014.
16. Artanti N, Firmansyah T, Darmawan A. Bioactivities evaluation of indonesian mistletoes (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) leaves extracts. *J Appl Pharm Sci.* 2012;2(1):24–7.
17. Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. II. Novel procedure offering improved accuracy. *Appl Microbiol.* 1971;22(4):666–70.
18. Sukadana I. Aktivitas Antibakteri Senyawa Flavonoid Dari Kulit Akar Awar-Awar (*Ficus septica* Burm F). *J Kim.* 2010;4(1):63–70.
19. Sari, D. E.; Primiani, C. N. dan pujiati. Uji Aktivitas Antibakteri Tepung Ikan Gabus (*Channa Striata*) Terhadap Bakteri Patogen Pangan. *Life Sci.* 2016;5(1):25–30.
20. Salni, Aminasih N, Sriviona R. Isolasi Senyawa Antijamur Dari Rimpang Lengkuas Putih ( *Alpinia galanga* ( L . ) Willd ) Dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Terhadap *Candida albicans*. *Pros Semirata FMIPA Univ Lampung.* 2013;301–8.
21. Diningsih A, Aswan Y. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Etil Asetat pada Benalu Kakao ( *Dendrophthoe Pentandra* ( L . ) Miq ) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *J Kesehat Ilm Indones (INDONESIAN Heal Sci JOURNAL) Staphylococcus.* 2019;4(2):4–9.