

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT
PELEPAH PISANG AMBON (*Musa paradisiaca*) TERHADAP
*Staphylococcus aureus***

NISA KHINANTY

I11112075

NASKAH PUBLIKASI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT PELEPAH
PISANG AMBON (*Musa paradisiaca*) TERHADAP
*Staphylococcus aureus***

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

NISA KHINANTY
I11112075

Disetujui oleh

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua


dr. Muhammad Ibnu Kahtan, M.Biomed
NIP. 19830903 200812 1 002


dr. lit Fitrianingrum
NIP. 19820722 200812 2 002

Penguji Utama

Penguji Kedua


dr. Diana Natalia, M.Biomed
NIP. 19791224 200812 2 002


dr. Ita Armyanti
NIP. 19811004 200801 2 011

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura


dr. Arif Wicaksono, M.Biomed
NIP. 19831030 200812 1 002

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT PELEPAH PISANG AMBON (*Musa paradisiaca*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Nisa Khinanty¹, Muhammad I Kahtan², Iit Fitrianingrum³

Intisari

Latar belakang. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri gram positif berbentuk kokus dan merupakan bakteri patogen bagi manusia. *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri yang banyak resisten terhadap antibiotik. Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan senyawa antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Pisang ambon (*Musa paradisiaca*) memiliki kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri, sehingga penelitian ini berusaha membuktikan aktivitas antibakteri yang terkandung didalam tanaman tersebut. **Tujuan.** Mengetahui kandungan metabolit sekunder, menguji aktivitas antibakteri dan mengetahui konsentrasi efektif ekstrak pelepah pisang ambon dengan menilai diameter zona hambat yang terbentuk. **Metodologi.** Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Skrining fitokimia dilakukan dengan metode tabung. Uji aktivitas antibakteri dengan metode *Disc Diffusion Kirby Bauer* terhadap *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak pelepah pisang ambon yang digunakan terdiri dari konsentrasi 7,5%; 15%; 30%; 60%. Kontrol yang digunakan adalah levofloxacin (kontrol positif) dan Tween 20 10% (kontrol negatif). **Hasil.** Skrining fitokimia menunjukkan ekstrak pelepah pisang ambon mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Pengaruh pemberian ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon terhadap *Staphylococcus aureus* ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada semua konsentrasi secara berurutan dengan rerata diameter sebesar 8,74 mm; 11,57 mm; 9,83 mm; 9,58 mm. **Kesimpulan.** Ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi efektif adalah 15%.

Kata Kunci: antibakteri, ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon, *Staphylococcus aureus*

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 2) Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 3) Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY FROM ETHYL ACETATE EXTRACT OF
AMBON BANANA (*Musa paradisiaca*) STEM AGAINST
*Staphylococcus aureus***

Nisa Khinanty¹, Muhammad I Kahtan², Iit Fitrianingrum³

Abstract

Background. *Staphylococcus aureus* is a pathogenic, Gram-positive cocci. It is resistant to various groups of antibiotics. A research on new antibacterial compounds is therefore necessary to be conducted as an attempt to kill or inhibit the growth of bacteria that have grown resistant to various antibiotics. Ambon banana (*Musa paradisiaca*) has been known to contain antibacterial compounds and this research tried to prove the antibacterial activity of Ambon banana. **Objectives.** This research was aimed to determine the secondary metabolites of Ambon banana and measure its antibacterial activity by measuring the diameter of inhibition zone formed upon administration of the extract of Ambon banana's stem. **Methods.** This research was an experiment with a complete random design. Phytochemical screening was conducted with tube method. Antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* was done with Kirby Bauer disc diffusion method. Concentrations of extract used were 7,5%, 15%, 30% and 60%. Positive control group was treated with levofloxacin while negative control group was treated with Tween 20 10%. **Results.** Phytochemical screening showed that the extract contained alkaloid, phenol, flavonoid, saponin, tannin and steroid. The antibacterial effect of the extract was determined by measuring the diameter of the inhibition zone. The inhibition zone diameters for all groups that were treated with the extract were 8,74 mm; 11,57 mm; 9,83 mm and 9,58 mm respectively. **Conclusion.** The extract of Ambon banana's stem has an antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* with an effective inhibitory concentration of 15%.

Key words: antibacterial, ethyl acetate extract of ambon banana stem, *Staphylococcus aureus*

-
- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.
 - 2) Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.
 - 3) Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Borneo

LATAR BELAKANG

Staphylococcus aureus adalah salah satu bakteri gram positif berbentuk kokus dan merupakan bakteri patogen bagi manusia. *Staphylococcus aureus* dapat menginfeksi jaringan atau alat tubuh yang menyebabkan abses, berbagai infeksi piogenik (misalnya endokarditis, arthritis septik, dan osteomyelitis), keracunan makanan, *scalded skin syndrome*, dan sindrom syok toksik. Bakteri ini juga merupakan salah satu penyebab paling umum dari pneumonia, septicemia, dan infeksi luka bedah, selain itu bakteri ini penyebab penting dari infeksi kulit, seperti folikulitis, selulitis, dan impetigo.¹

International Nosocomial Infection Control Consortium menyebutkan bahwa *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu agen penyebab dari infeksi nosokomial. Prevalensi isolat *Staphylococcus aureus* paling tinggi didapatkan dari infeksi kulit yaitu sebanyak 72,5%, diikuti infeksi saluran pernapasan bawah sebanyak 11,4%, infeksi saluran kemih sebanyak 8,7% dan sebanyak 7,4% isolat didapatkan dari darah dan cairan tubuh.² *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri yang banyak resisten terhadap antibiotik antara lain golongan β laktamase, metisilin, nafsilin, dan oksasilin.³ Resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik gentamisin, eritromisin, dan norfloksasin mencapai lebih dari 80%, sedangkan untuk ampisilin, penisilin dan oksasilin mencapai lebih dari 90%.⁴ Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan senyawa antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman.⁵

Salah satu jenis tanaman yang dapat berpotensi sebagai obat herbal adalah tanaman pisang (*Musa sp*). Hasil yang didapat pada penelitian Jumriah Nur yakni getah pelepah pisang ambon mengandung tanin,

saponin, flavanoid dan fenol yang dapat berfungsi sebagai antibakteri karena memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri.⁶ Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang penggunaan ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon serta menguji aktivitasnya pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode *Disc Diffusion Kirby Bauer* secara in vitro.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Pelepah pisang ambon, *Staphylococcus aureus*, aquades, aluminium foil, levofloxacin 5µg/disk (sebagai kontrol positif), etil asetat, pereaksi Mayer, kalium iodide (KI), pelarut *Tween 20* 10 %, magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, besi (III) klorida, asam asetat (CH₃COOH) glacial, Mannitol Salt Agar (MSA), Nutrient Agar, *Mueller-Hinton Agar*, Standar *Mc. Farland* no. 0,5, gentian violet, lugol, safranin, dan larutan natrium klorida (NaCl) 0,9%.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain pisau, wadah plastic, lemari pendingin, *blender*, sendok tanduk, *vacuum rotary evaporator*, *water bath*, timbangan analitik, sendok *stainless*, oven, incubator, krusibel porselen, desikator, corong kaca, pinset, *Biological Safety Cabinet* (BSC), *autoclave*, labu ukur 25 mL dan 10 mL, gelas ukur 50 mL dan 10 mL, vial, *Erlenmeyer*, *Beaker glass*, tabung reaksi, batang pengaduk, *object glass*, *cover glass*, cawan petri, pipet tetes, pipet pasteur, jangka sorong, jarum ose, mikroskop, sendok *stainless*, tip dan mikropipet, pembakar bunsen, spirtus, kertas sampul coklat, kain kasa, kapas, dan kertas saring Whatman no. 1.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Konsentrasi ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon yang digunakan yaitu 7,5%, 15%, 30% dan 60% b/v (g/100ml). Kontrol positif adalah levofloxacin 5µg/disk dan kontrol negatif adalah *Tween 20* 10%.

Prosedur Kerja

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah pelepah pisang ambon. Pelepah pisang ambon dikumpulkan, disortasi basah, dicuci, dipotong, dikeringkan di oven dengan suhu 105°C, kemudian simplisia disortasi kering, selanjutnya dijadikan serbuk dengan menggunakan *blender* dan dilakukan penyimpanan.

Ekstraksi Serbuk Simplisia

Simplisia sebanyak 1 gram dimaserasi menggunakan pelarut etil asetat selama 1x24 jam. Hasil maserat selanjutnya disaring dan diuapkan menggunakan vacuum rotary evaporator pada suhu 50°C. Ekstrak hasil evaporasi diuapkan kembali dengan water bath sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental hasil evaporasi disimpan dalam wadah kaca yang dilapisi aluminium foil.

Pemeriksaan Susut Kering

Simplisia uji ditimbang sebanyak 1 gram dimasukkan dalam botol yang sebelumnya telah dipanaskan selama 30 menit pada suhu 105°C kemudian dimasukkan ke dalam oven pengering dengan tutup terbuka. Kadarnya dihitung terhadap bobot awal simplisia.

Skrining Fitokimia Ekstrak

Pemeriksaan fitokimia yang dilakukan meliputi pemeriksaan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid.

Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Uji Ekstrak Etil Asetat Pelepah Pisang Ambon

Ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon dibuat dalam konsentrasi 7,5%, 15%, 30%, dan 60% b/v (g/100mL). Konsentrasi tersebut dibuat dengan cara menimbang ekstrak masing-masing 75 mg, 150 mg, 300 mg, dan 600 mg dengan timbangan analitik, kemudian masing-masing dilarutkan dengan pelarut *Tween 20* 10% hingga volumenya 1 mL.

Pembuatan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Kontrol positif yaitu levofloxacin 5µg/disk dengan cara memasukkan levofloxacin sebanyak 5mg kedalam akuades sebanyak 1000ml. Kontrol negatif Tween 20 10% dibuat dengan memasukkan Tween 20 sebanyak 0,1ml kedalam gelas ukur, kemudian ditambahkan akuades hingga volumenya 1ml.

Pembuatan Media

Media MSA dibuat dengan cara 4,44 g media dilarutkan dengan 40 mL akuades. Panaskan sampai mendidih dengan diaduk agar medium terlarut. Agar yang sudah mendidih disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit. Media NA dibuat dengan cara sebanyak 2,3 g nutrient agar dilarutkan dalam akuades steril sebanyak 1000 mL kemudian dipanaskan hingga semua larut, dalam keadaan panas larutan tersebut kemudian dimasukkan dalam tabung sebanyak 4 ml. Media kemudian disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit. Tabung dimiringkan dan didiamkan hingga memadat setelah steril. Media MHA dibuat dengan cara 7,6 g media dilarutkan

dalam 200 mL akuades sambil dipanaskan kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit. Dinginkan pada suhu ruangan hingga suhu pada agar 50°C sebelum dituangkan.

Identifikasi Bakteri Uji

Identifikasi bakteri dilakukan dengan pewarnaan gram. Identifikasi biokimia bakteri uji dilakukan dengan uji katalase, uji koagulase dan uji Mannitol Salt Agar (MSA).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Kultur murni dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan, disuspensikan kedalam 10 mL larutan NaCl 0,9% steril lalu diinkubasikan pada suhu $35 \pm 2^\circ\text{C}$ sampai didapat kekeruhan. Kekeruhan yang diperoleh kemudian disetarakan dengan standar Mc. Farland no. 0,5 yaitu setara dengan jumlah pertumbuhan 1×10^8 .

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Disc Diffusion (Tes Kirby-Bauer)

Uji aktivitas antibakteri dilakukan di atas medium Mueller Hinton Agar (MHA). Medium MHA yang telah dipanaskan kemudian didinginkan hingga suhunya 40-50°C, lalu dituangkan sebanyak 20ml kedalam cawan petri. kapas ulas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri uji, kemudian diputar beberapa kali dan ditekan ke dinding tabung di atas cairan untuk menghilangkan inokulum yang berlebihan di kapas. Permukaan pada media agar MHA diinokulasikan bakteri uji dengan mengulaskan kapas berisi suspensi bakteri di seluruh permukaan media. Prosedur ini diulangi sebanyak dua kali dengan pemutaran MHA setidaknya 60° supaya distribusi merata pada seluruh permukaan agar. Kertas cakram yang berdiameter 6mm yang sebelumnya telah direndam dalam larutan ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon

serta kelompok kontrol negatif dan positif diletakkan pada permukaan media yang telah memadat. Jarak kertas cakram antara 1 dengan yang lainnya sebesar 3cm dan dari tepi media sebesar 2cm. Setelah keseluruhan proses selesai, cawan-cawan petri tersebut dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu inkubasi 37°C selama 24 jam. Hasil inkubasi berupa daerah bening di sekitar cakram menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri diinterpretasikan sebagai zona hambat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi dan Susut Pengerinan

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat. Simplisia pelepah pisang ambon disimpan dalam wadah berwarna gelap kemudian ditambahkan etil asetat hingga terendam. Botol berisi simplisia yang telah dilarutkan dalam etil asetat diletakkan dalam *shaker* untuk pengadukan selama 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring dan filtratnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Pemekatan ekstrak dilakukan menggunakan *waterbath*. Ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon pekat yang didapatkan adalah sebanyak 14 g.

Hasil pengujian susut pengerinan ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon dilakukan secara duplo dengan berat awal ekstrak masing-masing sebesar 1,0017 gram dan 1,002 gram kemudian diperoleh hasil kadar air rata-rata ekstrak pelepah pisang adalah 19,51%. Hasil perhitungan menunjukkan ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon termasuk dalam ekstrak kental karena mempunyai kadar air dalam kisaran 5-30%.

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dari ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon menunjukkan hasil positif untuk semua senyawa metabolit yang diujikan yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid.

Tabel 4.1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Pelepah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*)

No	Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Hasil
1	Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih	(+)
2	Fenol	Air panas, Besi (III) klorida 1%	Hijau	(+)
3	Flavonoid	HCl pekat dan Mg	Merah	(+)
4	Saponin	Akuades	Terbentuk busa	(+)
5	Tanin	Besi (III) klorida 5%	Hijau	(+)
6	Terpenoid/ Steroid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Ungu (steroid)	(+)

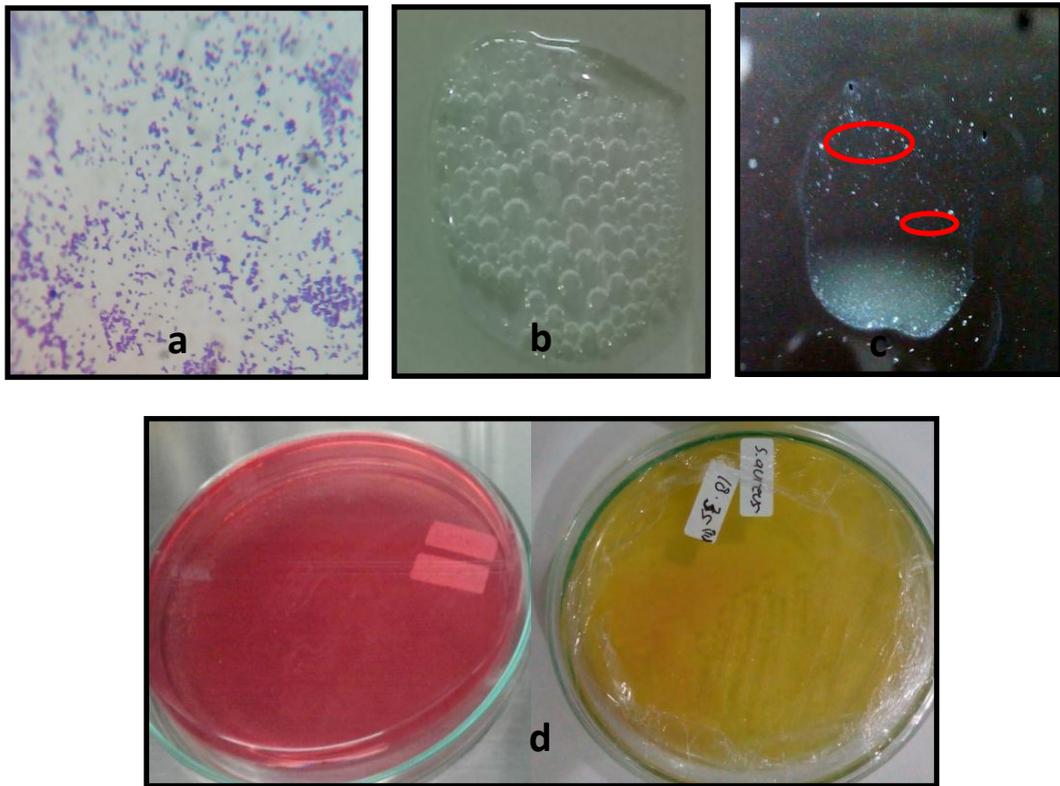
Sumber: Data Primer, 2015

Keterangan:

+ = mengandung golongan senyawa

Hasil Identifikasi Bakteri

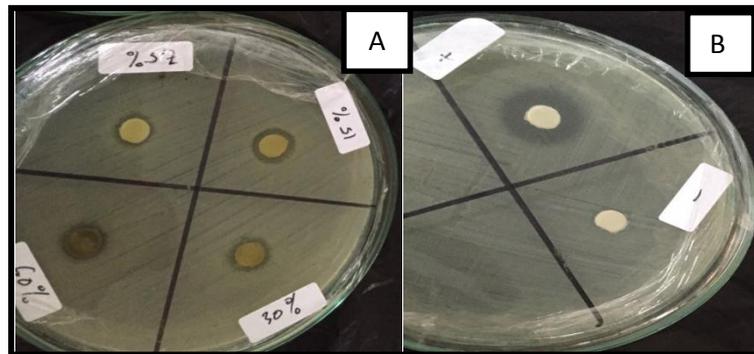
Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur (menyerupai buah anggur), dapat pula tersusun empat-empat (tetrad), membentuk rantai (3-4 sel), berpasangan atau satu-satu. Pada hasil uji katalase didapatkan gelembung udara yang menunjukkan uji katalase positif. Uji koagulase menunjukkan hasil positif dimana terlihat presipitat granuler pada *slide*. Pada uji MSA didapatkan hasil positif karena terjadi perubahan warna pada medium agar dari warna merah menjadi kuning dengan koloni putih kekuningan. Zona kuning menunjukkan adanya fermentasi *mannitol*, yaitu asam yang dihasilkan menyebabkan perubahan fenol red pada agar yang berubah dari merah menjadi berwarna kuning. Hasil uji identifikasi bakteri dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Keterangan: a.Hasil uji pewarnaan gram b.Hasil uji katalase c.Hasil uji koagulase d.Hasil uji MSA

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Pelelah Pisang Ambon

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat pelelah pisang ambon dengan variasi konsentrasi yaitu 7,5%, 15%, 30%, 60% serta kontrol positif levofloxacin menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram.



Gambar 4.11 Hasil uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Pelepah Pisang Ambon dan Kelompok Kontrol. (A) Konsentrasi 7,5%, 15%, 30% dan 60% memberikan zona hambat disekitar kertas cakram (B) Kontrol positif memberikan hasil zona hambat. Kontrol negatif tidak memberikan zona hambat. (Data primer, 2015).

Rata-rata zona hambat ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu berkisar antara 8,74 sampai 11,57 mm. Berdasarkan penggolongan respon hambatan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri, ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon memiliki respon hambatan sedang pada konsentrasi 7,5%, 30% dan 60% serta memiliki respon hambatan kuat pada konsentrasi 15%.⁷

Tabel 4.1 Diameter Zona Hambat Ekstrak Etil Asetat Pelepah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*) dan Kelompok Kontrol terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)
		Pengulangan ke-				
		I	II	III	IV	
1.	7,5%	8,76	8,57	8,61	9,02	8,74
2.	15%	11,86	11,06	11,19	12,2	11,57
3.	30%	9,69	9,58	9,84	10,21	9,83
4.	60%	8,70	8,71	9,29	9,37	9,58
5.	Levofloxacin 5µg/disk	18,44	19,42	19,53	19,88	19,31
6.	Tween 20 10%	0	0	0	0	0

Hasil uji antibakteri terhadap kontrol negatif Tween 20 10% tidak memberikan zona hambat pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, hal ini sejalan dengan penelitian Wardhani (2012) yang menyatakan bahwa Tween 10% dapat dijadikan sebagai *suspending agent* karena tidak mengganggu pertumbuhan dari bakteri yang dapat mengganggu hasil penelitian. Kontrol negatif berfungsi memperlihatkan bahwa *suspending agent* yang digunakan tidak memiliki efek untuk menghambat pertumbuhan bakteri sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan murni berasal dari ekstrak yang diuji.⁸

Hasil diameter zona hambat tersebut kemudian dianalisis secara statistika dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan *Leuvene's* untuk mengetahui sebaran normal dan homogenitas dari data. Setelah didapatkan hasil $p > 0,05$ yang menyatakan data tersebut memiliki sebaran yang normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dan *Post Hoc Least Significant Difference* (LSD). Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan hasil $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa paling tidak terdapat dua kelompok konsentrasi ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon yang mempunyai perbedaan nilai rerata diameter zona hambat yang berbeda bermakna. Analisis data kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc* menggunakan uji *Least Significant Difference* (LSD) dan didapatkan hasil $p < 0,05$ dengan indeks kepercayaan (IK) 95% pada konsentrasi 15% dan 30%. Pada konsentrasi 15% menunjukkan hasil $p < 0,05$ terhadap semua variasi konsentrasi yang artinya secara statistik terdapat perbedaan bermakna antara nilai rerata diameter zona hambat konsentrasi 15% terhadap semua konsentrasi yaitu 7,5%, 30% dan 60%. Selanjutnya pada konsentrasi 30% menunjukkan hasil $p < 0,05$ pada konsentrasi 7,5%, 15%, 60% yang berarti secara statistik terdapat perbedaan bermakna antara

nilai rerata diameter zona hambat konsentrasi 30% terhadap semua konsentrasi yaitu 7,5%, 15% dan 60%.

Konsentrasi efektif merupakan konsentrasi terkecil yang mempunyai daya hambat terbesar. Hasil pengamatan selama 24 jam menunjukkan bahwa konsentrasi 15% memiliki nilai rata-rata diameter zona hambat terbesar dibandingkan dengan konsentrasi 7,5%, 30% dan 60% yaitu sebesar 11,57 mm. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Jumriah Nur (2013) yang dalam penelitiannya didapatkan diameter zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 15% dan merupakan konsentrasi yang efektif.⁶ Zona hambat yang terbentuk dari konsentrasi efektif lebih kecil dibandingkan zona hambat pada kontrol positif (levofloxacin 5µg/disk). Levofloxacin merupakan senyawa yang memiliki efek kerja langsung dalam menghambat DNA girase dan topoisomerase IV pada bakteri, sedangkan ekstrak pelepah pisang merupakan bahan alam yang masih mengandung banyak senyawa bioaktif yang bekerja secara sinergis sehingga dapat mempengaruhi kerja dari senyawa antibakteri.^{9,10}

Terdapat penurunan diameter zona hambat antara konsentrasi 15% dengan konsentrasi 30% dan 60%. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil diameter zona hambat dengan metode *Kirby-Bauer* adalah kemampuan ekstrak untuk berdifusi kedalam kertas cakram. Ekstrak yang digunakan dalam uji ini termasuk dalam ekstrak kental. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi pula viskositasnya.¹¹ Menurut Priyatmoko (2008) semakin tinggi viskositas suatu ekstrak maka proses difusi suatu zat antibakteri kedalam media akan semakin rendah sehingga akan mempengaruhi hasil diameter zona hambat.¹²

Aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon diduga disebabkan oleh senyawa metabolit

sekunder yang terdapat didalam ekstrak tersebut. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid (tabel 4.1).

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh, terganggunya sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding selnya hanya meliputi membran sel. Kerusakan dinding bakteri terjadi karena proses perakitan dinding sel bakteri yang diawali dengan pembentukan rantai peptida yang akan membentuk jembatan silang peptida yang menggabungkan rantai glikan dari peptidoglikan pada rantai yang lain terganggu sehingga menyebabkan dinding sel terakit tidak sempurna. Keadaan ini menyebabkan sel bakteri mudah mengalami lisis, baik berupa fisik maupun osmotik dan menyebabkan kematian sel.¹³

Mekanisme kerja fenol sebagai antibakteri yaitu dengan cara inaktivasi protein (enzim) pada membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu, yang akan berakibat pada lolosnya makromolekul dan ion dari sel sehingga sel bakteri menjadi kehilangan bentuk dan lisis.¹⁴

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi.¹⁵ 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.¹⁶ Mekanisme antibakteri flavonoid menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkelas ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang menghambat pembentukan DNA dan RNA. 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.¹⁷

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel.¹⁸ Saponin dapat menjadi anti bakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri.¹⁹ 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.²⁰

Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel.²¹ Tanin pada membran sel bakteri akan bereaksi dengan protein untuk membentuk ikatan hidrogen sehingga protein akan didenaturasi, selain itu tanin juga dapat bereaksi dengan fosfolipid sehingga tanin akan merusak sel membran, menyebabkan kebocoran metabolit penting yang menonaktifkan sistem enzim bakteri. Kerusakan membran sel bakteri dapat mencegah masuknya bahan-bahan makanan

atau nutrisi yang diperlukan bagi bakteri untuk menghasilkan energi dan bahkan dapat menyebabkan kematian sel bakteri.²²

Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis.^{18,23}

Aktivitas antibakteri pada ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon sebagian besar bekerja mengganggu permeabilitas dari membran sel. Terganggunya permeabilitas dari membran sel disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam pelepah pisang ambon yaitu fenol, flavonoid, saponin, tanin dan steroid yang menyebabkan terjadinya kebocoran sel. Kebocoran sel bakteri menyebabkan keluarnya komponen sel/organel sel yang berfungsi untuk menjalankan dan mempertahankan fungsi normal kehidupan sel bakteri. Apabila semua fungsi tersebut terganggu akan mengakibatkan kerusakan sel bakteri yang menyebabkan bakteri menjadi lisis dan terjadi kematian sel bakteri.²⁴ Selain mengganggu permeabilitas membran sel, ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon juga dapat mengganggu komponen peptidoglikan yang diakibatkan oleh senyawa alkaloid. *Staphylococcus aureus* merupakan gram positif yang memiliki lapisan peptidoglikan tebal, sehingga lebih sensitif terhadap senyawa-senyawa yang memiliki potensi untuk merusak atau menghambat sintesis dinding sel yang dapat mengakibatkan kematian dari bakteri tersebut.¹³

KESIMPULAN

Ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon (*Musa paradisiaca*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi efektif adalah 15%. Aktivitas penghambatan

Staphylococcus aureus oleh ekstrak etil asetat pelepah pisang ambon (*Musa paradisiaca*) diduga disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak tersebut yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin dan steroid, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai fitokimia ekstrak pelepah pisang ambon (*Musa paradisiaca*) secara kuantitatif dan isolasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak pelepah pisang ambon untuk mencari senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Daftar Pustaka

1. Levinson W. Review of medical microbiology and immunologi: Gram positive cocci [ebook]. California: McGraw Hill Profesional Lange. 2006.
2. Shrestha B, Pokhrel B, Mohapatra T. Study of nosocomial isolates of *Staphylococcus aureus* with special reference to Methicillin Resistant *S. aureus* in a tertiary care hospital in Nepal. Nepal Medical College Journal. 2009;11(2):123-126
3. Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA., Brooks GF, Butel JS, Ornston LN. Mikrobiologi kedokteran edisi XXIII, Penerjemah : Nugroho dan R.F Maulany. EGC. Jakarta. 2008.p.15-194.
4. Sudigdoadi S. Analisis tipe Staphylococcal Cassette Chromosome mec (SCCmec) isolat Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Tesis. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. Bandung. 2010.
5. Khunaifi M. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang. 2010.
6. Nur J, Zaraswati DAA. Bioaktivitas getah pelepah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var.*sapientum*) terhadap pertumbuhan bakteri

- Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Hassanuddin. Makassar. 2013.
7. Davis dan Stout. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *Journal of Microbiology*. 1971;22(4):2-8.
 8. Wardhani LK, Sulistyani N. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) terhadap *Shigella flexneri* beserta profil kromatografi lapis tipis. Skripsi. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. 2012.
 9. Setiabudy R. Pengantar antimikroba. dalam: Ganiswara SG, Setiabudy R, Suyatna DF, Purwastyastuti, Nafrialdi. Farmakologi dan terapi. Edisi IV. Jakarta: Gaya Baru. 1995.p.585-731.
 10. Martin M, Guiochon G. Effects of high pressure in liquid chromatography. *J Chromatogr A*. 2005;10(2):16-38.
 11. Madan J, Singh R. Formulation and evaluation of *aloe vera* topical gels. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2010;2:551-515.
 12. Priyatmoko W. Aktivitas antibakteri karang lunak hasil transplantasi (*Sinularia sp.*) pada dua kedalaman berbeda di perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu, Dki Jakarta. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2008.
 13. Ajizah A, Thihana, Mirhanuddin. Potensi ekstrak kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. 2007.
 14. Susanti DY. Efek suhu pengeringan terhadap kandungan fenolik dan kandungan katekin ekstrak daun kering Gambir. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Jogjakarta. 2008.
 15. Hendra R, Ahmad S, Sukari A, Shukor MY, Oskoueian E. Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria*

- macrocarpa (*Scheff*) Boerl fruit. International Journal Mol Scienties. 2011;12:3422-3431
16. Nuria, Maulita C, Faizaitun, Arvin, Sumantri. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas.L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Atcc 25923, *Escherichia coli* Atcc 25922, dan *Salmonella thypi* Atcc 1408. Mediagro. 2009;5(2):26-37.
 17. Cushnie TP, Tim L, Andrew J. Antimicrobial activity of flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agents. 2005;26(3):343-356.
 18. Madduluri S, Rao K, Babu, Sitaram B. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indegenous plants extract against five bacterial pathogens of human. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2013;5(4):679-684.
 19. Harborne JB. Metode fitokimia, terjemahan Radmawinata K, Soediro I, penerbit ITB, Bandung. 1987.p:69-94.
 20. Cavalieri SJ, Rankin ID, Harbeck HR, Sautter RS, McCarter YS, Sharp SE, *et al*. Manual of antimicrobial susceptibility testing. American Society for Microbiology. USA. 2005;2(2):3-14.
 21. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 1999;12:564–582.
 22. Volk WA, Wheller MF. Mikrobiologi dasar. Alih Bahasa:Markham. PT.Gelora Aksara Pratama. Jakarta. 1993.p.112-128.
 23. Ahmed, Bahar. Chemistry Of natural products. Department of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard. New Delhi. 2007;1(2):2-10.
 24. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Mikrobiologi kedokteran. Penerjemah: Mudihardi E, Kuntaman, Wasito EB. Salemba Medika. Jakarta. 2007.p.29-44.