



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK PELEPAH dan
BATANG TANAMAN PISANG AMBON
(*Musa paradisiaca var.sapientum*) terhadap *Staphylococcus aureus***

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian hasil Karya Tulis
Ilmiah mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum**

Rizka Hastari

G2A008163

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2012**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK PELEPAH dan
BATANG TANAMAN PISANG AMBON (*Musa paradisiaca*
var.sapientum) terhadap *Staphylococcus aureus***

Disusun oleh:

Rizka Hastari
G2A008163

Telah disetujui

Semarang, 21 juni 2012

Pembimbing I

Ketua Penguji

dr. Musrichan M.PH.,PMK, SpPD

dr Helmia Farida Mkes

194709091976031002

196612132001122001

Penguji

Dr.dr Winarto DMM, SpMK,SpM

194503101973021001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan ini,

Nama : Rizka Hastari

NIM : G2A008163

Alamat : Desa Plana RT 04 RW 02 Kec. Somagede Kab. Banyumas

Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas kedokteran
UNDIP

Semarang.

Dengan ini menyatakan bahwa,

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing
- (c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, _____

Yang membuat pernyataan,

Nama Mahasiswa & tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Kami menyadari sangatlah sulit bagi kami untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah member kesempatan kepada kami untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik lancer
3. dr. Musrichan M.PH.,PMK, SpPD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing kami dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Orang tua beserta keluarga kami yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.
5. Para sahabat yang selalu member dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah Ini.
6. Serta pihak lain yang tidak mungkin kami sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, kami berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 24 Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I.PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Permasalahan Penelitian.....	3
1.3.Manfaat Penelitian.....	3
1.4.Tujuan Penelitian.....	3
1.4.Keaslian Penelitian.....	4
BAB II.TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	7
2.2.Penggunaan Obat Herbal.....	8
2.3.Tanaman Pisang.....	10
2.3.1 Biologi Tanaman pisang.....	10
2.4.Pengekstrakan.....	12
2.4.1Pelarut Ekstrak.....	13
2.5.Uji Kepekaan antibakteri.....	14
2.5.1Mc Farland 0,5.....	16
BAB III.KERANGKA TEORI,KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS....	18
3.1.Kerangka Teori.....	18
3.2.Kerangka Konsep.....	19
3.3.Hipotesis.....	19
BAB IV.METODE PENELITIAN.....	20
4.1.Ruang lingkup penelitian.....	20

4.2.Tempat dan waktu penelitian.....	20
4.3.Jenis dan Rancangan Penelitian.....	20
4.4.Populasi dan Sampel.....	20
4.4.1.Populasi Penelitian.....	20
4.4.2.Sampel.....	20
4.4.2.1.Kriteria Inklusi.....	20
4.4.2.2.Kriteria Eksklusi.....	20
4.4.3.Cara Sampling.....	20
4.4.4.Besar Sampel.....	21
4.5.Variabel Penelitian.....	21
4.5.1.Variabel Bebas.....	21
4.5.2.Variabel Tergantung.....	21
4.6.Definisi Operasional.....	21
4.7.Cara Pengumpulan Data.....	22
4.7.1.Bahan.....	22
4.7.2.Alat.....	22
4.7.3.Jenis Data.....	23
4.7.4.Cara Kerja.....	23
4.8.Alur Penelitian.....	27
4.9.Anailisa Data.....	28
4.10. Etika Penelitian.....	28
BAB V. HASIL PENELITIAN.....	29
BAB VI. PEMBAHASAN.....	34
BAB VII. SIMPULAN DAN SARAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Keaslian penelitian.....	4
Tabel 2	Definisi operasional.....	2
Tabel 3	Hasil perhitungan koloni bakteri <i>S.aureus</i> pada perlakuan dan kontrol	29
Tabel 4	Hasil Uji Duncan Multiple Range Test penambahan ekstrak batang dan pelepah hitung kuman antar kelompok perlakuan	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Gambaran metode dilusi sampai dengan perhitungan bakteri.....	16
Gambar 2	Kerangka teori.....	17
Gambar 3	Kerangka konsep.....	18
Gambar 4	Alur penelitian.....	27
Gambar 5	Rerata jumlah koloni bakteri <i>S.aureus</i> dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan) yang diberi ekstrak pelepah dengan konsentrasi berbeda.....	31
Gambar 6	Rerata jumlah koloni bakteri <i>S.aureus</i> dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan) yang diberi ekstrak batang dengan konsentrasi berbeda.....	31
Gambar 7	koloni bakteri pada cawan petri yang diberi perlakuan(a) ekstrak batang konsentrasi 25% (b) ekstrak batang konsentrasi 12,5% ,(c) ekstrak batang konsentrasi 6,25%.....	32
Gambar 8	koloni bakteri <i>S.aureus</i> pada cawan petri yang diberi perlakuan (a) ekstrak pelepah konsentrasi 25%, (b) ekstrak pelepah konsentrasi 12,5% , (c) ekstrak pelepah konsentrasi 6,25%.....	32
Gambar 9	uji sterilitas ekstrak batang tanaman pisang setelah di saring dengan kertas Whatman 0,2 (a) konsentrasi ekstrak pelepah 25%, (b) konsentrasi ekstrak pelepah12,5% (c) konsentrasi ekstrak pelepah 6,25%.	32
Gambar 10	uji sterilitas ekstrak pelepah tanaman pisang setelah di saring dengan kertas Whatman 0,2 (a) konsentrasi ekstrak pelepah 25%, (b) konsentrasi ekstrak pelepah12,5% (c) konsentrasi ekstrak pelepah 6,25%.	33
Gambar 11	koloni Mc. Farland 0.5 (a) Pengenceran 1/10 dengan NaCl (b) tanpa pengenceran.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil analisa statistika.....	43
Lampiran 2	Foto uji aktivitas anti bakteri ekstrak tanaman pisang ambon.....	47

ABSTRAK

Latar Belakang: Resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan masalah yang sedang dihadapi baik di negara berkembang maupun negara maju. Oleh karena itu dibutuhkan upaya untuk mengurangi masalah tersebut salah satunya dengan penemuan obat baru yang berasal dari bahan alam, salah satunya adalah tanaman pisang ambon (*Musa paradisiaca var sapientum*).

Tujuan : mengetahui efek ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon terhadap pertumbuhan *S.aureus* serta mengetahui bagian batang atau pelepah yang lebih baik dalam menghambat pertumbuhan *S.aureus*.

Metode : penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Sampel penelitian adalah koloni *S.aureus* dengan kriteria tertentu. Ekstraksi dengan metode maserasi. Ekstrak kental diencerkan dengan dimethyl sulfoxide 10% dan disaring dengan kertas saring Whatman, dibagi tiga kelompok kelompok K (kontrol), P(pelepah) dan B(Batang). Kelompok P dan B ditambahkan media Muller Hinton hingga mencapai konsentrasi 25%, 12,5% dan 6,25% suspensi *S.aureus* dengan standart Mc Farland 0.5 sebanyak 100 μ L ditambahkan pada seluruh kelompok K, P dan B dan diinkubasi selama 18 jam, kemudian dilakukan pengenceran 1/10 dengan NaCl, diambil 100 μ L dan ditanam pada media Nutrient agar diinkubasi 24 jam. Jumlah koloni dihitung. Dilakukan uji statistik menggunakan uji ANOVA dan DMRT

Hasil: Konsentrasi 25% dan 12,5% ekstrak pelepah menghambat pertumbuhan *S.aureus* lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% pada kedua ekstrak. Ekstrak pelepah mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* lebih baik dibandingkan ekstrak batang.

Kesimpulan: Ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon dapat menghambat pertumbuhan *S.aureus*, Ekstrak pelepah mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* lebih baik dari pada batang.

Kata kunci: *Mussa Paradisiaca var sapientum*, *S. aureus*

ABSTRACT

BACKGROUND Antibacterial resistance to antibiotics is a problem both in the developing and developed world. One of the ways to solve the problem is by developing use of naturally available material such as banana tree (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*).

AIM Figuring out the effects of banana stem and bark extract on *S.aureus* and determining the best part of stem or bark that can best inhibit the growth of *S.aureus*.

METHOD experimental research using colonies of *S.aureus*. The extraction was conducted using maceration method. Viscous extracts were diluted using 10% diethyl sulfoxide and filtered with Whartman paper filter. Those extracts are then divided into three separate groups; K (control), P(bark) and B(stem). Groups P and B were added with Muller Hinton media to reach concentrations of 25%, 12.5%, and 6.25%. One hundred μ L *S.aureus* suspension of 0,5 Mc farland was administered to each group. Sample were then incubated for 18 hours, then were diluted to 1/10 using NaCl. 100 μ L of which was taken and planted to Nutrient media for 24 hours incubation. The numbers of *S.aureus* colonies were counted and statistically analysed using ANOVA and DMRT.

RESULT: Bark extract concentration of 25% and 12.5% are better inhibitory effect compared to that of 6.25% concentration on both extract. Stem extract is better than bark extract.

CONCLUSION Banana stems and bark extract are capable of inhibit the growth *S.aureus*. Stem extract is better than bark extract.

KEYWORDS *Musa paradisiaca* var. *sapientum*, *S.aureus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah global yang sedang dihadapi adalah resistensi bakteri terhadap antibiotik baik pada negara berkembang maupun negara maju oleh karena itu dibutuhkan beberapa tindakan untuk mengurangi masalah ini. Upaya-upaya yang telah dilakukan diantaranya adalah mengontrol penggunaan antibiotik, mengembangkan penelitian untuk lebih mengerti tentang mekanisme resistensi secara genetik dan penemuan obat baru baik sintetik maupun yang berasal dari alam.¹ Sejak lama, tumbuhan telah menjadi sumber alami untuk menjaga kesehatan masyarakat, terutama di negara berkembang. Penduduk di negara berkembang menurut WHO menggunakan pengobatan tradisional sekitar 80% .² Obat tradisional sekarang ini digunakan sebagai obat alternatif dari obat-obatan modern karena dinilai lebih aman dan diduga terdapat efek komplementer atau sinergisme dalam obat tradisional yang dinilai menguntungkan.

Beberapa tanaman memiliki sifat antibiotik alami untuk beberapa *strain* bakteri,³ seperti ekstrak daun *Senna podocarpa*, *Musa paradisiaca* (pohon pisang), *Allium sativum* Linn (bawang putih) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.^{1,4,5} *S.aureus* merupakan salah satu bakteri potensial patogen yang ada pada tubuh manusia dan keadaannya berimbang dengan bakteri lain. Salah satu strain *S.aureus* yang berbahaya adalah Methicillin-resistant *S.aureus* (MRSA) bakteri ini sering ditemukan pada berbagai tingkat penyakit mulai yang ringan, *noninvasive skin and soft tissue infections (SSTIs)* sampai

bentuk invasive bahkan sampai bakteriemia⁶ selain itu, *S.aureus* merupakan salah satu bakteri yang resisten terhadap beberapa jenis antibiotik terutama golongan β -lactam dan sebagian kasus di Rumah sakit sudah resisten terhadap antibiotik yang dianggap baik seperti vancomysin.⁷ Resistensi bakteri terhadap antibiotik menyebabkan peningkatan biaya rumah sakit dan menyebabkan pengobatan yang tidak adekuat sering terjadi pada negara berkembang.⁸

Indonesia mempunyai banyak jenis tanaman yang berpotensi sebagai antibiotik, salah satunya adalah tanaman pisang. Indonesia merupakan habitat yang sesuai untuk tanaman pisang karena iklimnya yang tropis. Tanaman pisang mempunyai bagian-bagian diantaranya adalah akar, batang, pelepah, daun, bunga, dan buah. Pelepah tanaman pisang biasa dimanfaatkan oleh beberapa masyarakat di Indonesia sebagai obat luka, beberapa bagian lain dari tanaman pisang telah diteliti manfaatnya diantaranya adalah ekstrak batang tanaman pisang ambon bermanfaat untuk mempercepat penyembuhan luka pada mencit,⁹ ekstrak kulit buah pisang dan daunnya dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri pathogen seperti *S.aureus*.^{1,8,10} Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dan mempercepat penyembuhan luka dimungkinkan karena adanya senyawa aktif yang terkandung didalam getah tanaman pisang diantaranya yaitu asam hydroxycinnamik, flavanones, flavonols, dopamin dan N-Acetylserotonin¹¹. Informasi penggunaan bagian lain tanaman pisang seperti pelepah, batang dan akar tanaman pisang sebagai anti bakteri masih sangat sedikit, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian penggunaan ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon serta menguji aktivitasnya pada bakteri *S.aureus*

sehingga nantinya diketahui bagian batang atau pelepah dari tanaman pisang ambon yang paling baik aktivitas antibakterinya.

1.2. Rumusan Masalah

- 1) Apakah ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon dapat menghambat pertumbuhan *S.aureus*.
- 2) Manakah dari ekstrak bagian pelepah atau batang tanaman pisang yang mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* paling baik.

1.3. Tujuan Penelitian

- 1) Menguji pengaruh ekstrak bagian tanaman pisang ambon terhadap pertumbuhan *S.aureus*.
- 2) Membuktikan bagian tanaman pisang ambon yaitu batang atau pelepah yang dapat menghambat pertumbuhan *S.aureus* paling baik.

1.4. Manfaat

- 1) Menjadi dasar ilmiah penggunaan tanaman pisang sebagai obat tradisional khususnya sebagai anti bakteri.
- 2) Menambah informasi tentang sumber antibiotik alami dari tumbuhan yang terdapat di Indonesia.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian penelitian

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	K.Valarmathy, dkk	A study of antimicrobial activity of ethanolic extarcts of various plant leaves against selected microbial species	Plat agar (diameter hambatan) of <i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Konsentrasi 100% dari ekstrak <i>Moringa oleifera</i> , <i>Musa paradisiaca</i> , <i>Azardiratica indica</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Alternanthera sessilis</i> , and <i>Anisochilus carnosus</i> dengan pelarut ethanol mempunyai efek inhibisi pada satu dari empat mikroorganisme yang di uji cobakan. Sedangkan pada ekstrak dengan pelarut air pada konsentrasi yang sama tidak menunjukkan adanya efek penghambatan pada semua mikroorganisme yang di uji cobakan kecuali <i>Azardiratica indica</i> yang menunjukkan efek penghambatan ringan terhadap <i>Escherichia coli</i>
2	R. V. Karadi, dkk	Antimicrobial Activities of <i>Musa paradisiaca</i> and <i>Cocos nucifera</i>	Plat agar dan kertas cakram dengan media nutrient agar untuk bakteri dan saboroud dextrose agar untuk jamur	Kedua ekstrak tanaman mempunyai efek antibakteri sebaik efek antifungal dalam menghambat oragnisme yang di uji cobakan. Peneliti menemukan bahwa bakteri gram positif lebih peka terhadap kedua macam ekstrak dibandingkan dengan bakteri gram negatif. <i>Musa paradisiaca</i> menunjukkan efek antifungal yang lebih baik dibandingkan dengan <i>Cocos nucifera</i> . Dari nilai MIC dapat

				disimpulkan bahwa ekstrak <i>Musa paradisiaca</i> , dibutuhkan jumlah yang lebih sedikit untuk menghambat pertumbuhan organisme uji.
3	Iqbal Ahmad , dkk	Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens	Plat agar (diameter hambat) dan dibandingkan dengan klorampenikol Eksraksi dengan pelarut alkohol 70%	Ekstark tanaman pisang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang diuji. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella paratyphi</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Candida albicans</i>
4	Alisi C. S., dkk	Inhibition of dehydrogenase activity in pathogenic bacteria isolates by aqueous extracts of <i>Musa paradisiaca</i> (Var <i>Sapientum</i>)	Plat agar (diameter hambat) Aqueous ekstrak.	Ekstrak daun dan kulit buah tanaman pisang mampu menghambat pertumbuhan yang diuji yaitu <i>Pseudomonas sp</i> dan <i>Staphylococcus sp</i> , efek dehidrogenase bakteri menurun dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.
5	Rizka Hastari	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak pelepah dan batang tanaman Pisang Ambon (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i>) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	Dilusi, dan perhitungan jumlah bakteri	Ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang mampu menghambat pertumbuhan bakteri <i>S.aureus</i> pada konsentrasi 25%,12,5%, dan dengan ekstrak pelepah sebagai penghambat yang paling baik.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian ini menggunakan metode dilusi dan perhitungan jumlah bakteri dengan menghitung jumlah koloni sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan metode plat agar dan diameter hambatan, selain itu pada penelitian ini digunakan dua macam ekstrak yaitu pelepah dan batang tanaman pisang ambon, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan daun, kulit buah dan batang tanaman pisang. Perbedaan yang lainnya adalah tempat penelitian sebelumnya penelitian yang telah dilakukan bertempat di India, Thailand, Bangladesh.

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1 *Staphylococcus aureus*

a. Morfologi dan Sifat

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif anggota famili Micrococcaceae berbentuk bulat, bergerombol seperti susunan buah anggur koloni berwarna abu-abu hingga kuning tua, koagulase positif¹² dan sifatnya sebagai bakteri komensal dalam tubuh manusia yang jumlahnya berimbang dengan flora normal lain.⁶ *S.aureus* pada manusia diantaranya ditemukan pada hidung, kulit, tenggorok dan lain-lain.¹²

b. Patogenesis dan manifestasi klinis

S.aureus merupakan bakteri patogen penyebab infeksi. *S.aureus* dapat menyebabkan penyakit mulai dari yang ringan sampai yang berat bahkan sampai sepsis.⁶ *S.aureus* sering menyebabkan akne dan frunkulosis pada kulit, infeksi *S.aureus* pada tulang juga sering menyebabkan osteomielitis, infeksi *S.aureus* pada organ dalam dapat menyebabkan endokarditis, pneumonia dan infeksi berat lainnya. Pada luka terbuka *S.aureus* juga sering menyebabkan infeksi.¹³

Hal ini dikarenakan *S.aureus* mempunyai bagian-bagian dan produk yang mendukungnya sebagai salah satu bakteri patogen diantaranya adalah dinding sel *Staphylococcus sp* sebagian besar terdiri dari peptidoglikan, peptidoglikan mempunyai aktifitas seperti endotoksin, menstimulasi keluarnya sitokin dari makrofag yaitu interleukin-1 dan aktivasi komplemen, kapsul akan mencegah

fagositosis PMN, adanya toxin dan enzim yang dihasilkan untuk merusak sel inang.^{12,13} Selain itu, faktor dari bakteri *S.aureus* yang menyebabkan sukarnya penanganan infeksi adalah adanya resistensi bakteri terhadap antibiotik.¹²

c. Pengobatan dan Resistensi

pengobatan terhadap infeksi *S.aureus* biasanya menggunakan berbagai jenis antibiotik seperti tetrasiklin, vankomisin atau penisilin resisten β -laktamase. Perbedaan jenis obat yang diberikan dipertimbangkan dari angka resistensi bakteri terhadap suatu antibiotik, seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Endang Sri Lestari dkk tahun 2009 menyatakan bahwa dari 361 kultur positif *S.aureus* 67.9% masih sensitif terhadap seluruh antibiotik yang diujikan, 32,1% resisten terhadap satu atau dua agen antibiotik, 21,1% resisten terhadap satu jenis antibiotik dan 10,5% resisten terhadap dua atau lebih antibiotik, angka tersebut diperoleh dari sampel yang dirawat di rumah sakit dan tidak dirawat di rumah sakit.⁷ Adapun antibiotik yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah tetrasiklin, oxacillin, gentamicin, eritromicin, kloramfenikol dan trimetoprim-sulfametoxazole.⁷

2.2 Penggunaan Obat Herbal

Tanaman obat telah lama digunakan dan penggunaannya tersebar baik di negara maju maupun negara berkembang.¹⁴ Di negara berkembang sekitar 80% penduduknya menggunakan obat tradisional yang sebagian besar berasal dari tanaman.¹ Bangsa Indonesia sendiri telah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat berdasar pada pengalaman dan ketrampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu

generasi ke generasi berikutnya.¹⁵ Akhir-akhir ini penggunaan obat tradisional cenderung meningkat hal ini dikarenakan banyak penelitian mengenai pengobatan dengan bahan alami yang dipublikasikan, sebagai contoh di Indonesia tanaman pisang oleh beberapa masyarakat sering digunakan sebagai obat untuk mempercepat penutupan luka, dan hal itu telah dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Bayu Febram Prasetyo dkk, dengan hasil bahwa getah tanaman pisang ambon dapat menyembuhkan luka, selain itu secara histopatologi juga memberikan efek kosmetik dengan memperbaiki struktur kulit yang rusak tanpa meninggalkan jaringan bekas luka atau jaringan parut dan mempercepat proses re-epitelisasi jaringan epidermis, pembentukan pembuluh darah baru pada hewan coba mencit.⁹ Selain itu tanaman pisang dapat pula dijadikan sebagai antijamur untuk *Candida albicans* dan antibakteri untuk *S.aureus* dan bakteri lainnya.^{8,16,17,18}

Beberapa zat aktif dalam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat merupakan hasil dari metabolisme sekunder tanaman tersebut. Metabolisme sekunder berbeda dari metabolisme primer yang berupa asam amino, karbohidrat, nukleotida dan lemak. Hasil dari metabolisme sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin dan lain-lain digunakan oleh tanaman untuk melindungi diri dari serangan bakteri, jamur dan hama lainnya. Hampir semua tanaman mempunyai hasil metabolisme sekunder namun akan berbeda kandungannya tergantung dari spesies dan kadarnya tergantung dari lingkungan tempat tanaman hidup.^{19,20} Keefektifan dari produk herbal tergantung dari jenis tanaman, waktu pemanenan metode ekstraksi dan dosis.²

2.3 Tanaman Pisang

2.3.1 Biologi Tanaman Pisang

a. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Pisang ambon

Taksonomi

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Species : *Musa sapientum*²¹



Tanaman pisang merupakan tumbuhan berbatang basah yang besar, biasanya mempunyai batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun. Tangkai daun jelas beralur pada sisi atasnya, helaian daun lebar, bangun jorong (oval memanjang), dengan ibu tulang yang nyata dan tulang-tulang cabang yang menyirip dan kecil-kecil. Bunga dalam suatu bunga majemuk dengan daun-daun pelindung yang besar dan berwarna merah. Masing-masing bunga mempunyai tenda bunga yang mempunyai mahkota atau jelas mempunyai kelopak dan mahkota yang biasanya berlekatan. Benang sari 6 yang 5 fertil yang satu staminoidal. Bakal buah tenggelam, beruang 3 dengan 1 bakal biji dalam tiap ruang. Tangkai putik berbelah 3-6. Buahnya buah buni atau buah kendaga.²⁰

b. Transportasi, Metabolisme sekunder dan Respirasi

Tanaman pisang termasuk tanaman monokotil dengan Sistem pembuluh berbeda dengan tanaman dikotil. Tanaman monokotil biasanya mempunyai ikatan pembuluh (floem dan xilem) yang tersebar di jaringan batang. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan zat terlarut, sedangkan floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis²². Hasil metabolisme sekunder tanaman umumnya akan diangkut oleh pembuluh floem dan digunakan sebagai pertahanan tubuh tanaman dari serangan jamur, bakteri, dan hama lainnya. Hasil dari metabolisme sekunder yang diproses di daun akan ditransportasikan ke bagian tubuh yang membutuhkan seperti bagian yang sedang tumbuh atau bagian yang membutuhkan zat hasil metabolisme sekunder. Pada tanaman monokotil pembuluh xilem dan floem tersebar merata tidak dalam satu lingkaran.^{19,20}

Metabolisme sekunder merupakan hasil dari proses respirasi tanaman. Respirasi pada tanaman merupakan proses pemecahan hasil metabolisme primer untuk menjadi Adenosin Triphosphat ATP. Selanjutnya, proses pemecahan karbohidrat disediakan untuk menghasilkan produk esensial lainnya dari tumbuhan diantaranya adalah asam amino, nukleotida, sterol, karotenoid, flavonoid dan senyawa aromatik seperti lignin yang merupakan hasil metabolisme sekunder tanaman. Apabila karbohidrat dipecah menjadi senyawa esensial (metabolit sekunder) maka perubahan substrat menjadi karbondioksida dan air menjadi sedikit, hal ini terjadi terutama pada sel yang sedang tumbuh.²³

Getah pisang terdiri dari flavanones, flavonols, asam hydroxysinnamik, dopamin dan N-Acetylserotonin¹¹ yang sebagian besar merupakan hasil dari

metabolisme sekunder. Flavonones dan flavonols merupakan turunan dari senyawa phenol dari jalur asam malonil dan dari jalur asam shikimik. Sedangkan asam hidrosinnamik merupakan salah satu turunan dari phenilalanin. Jalur asam shikimik akan dihasilkan phenilalanin yang merupakan senyawa intermediet atau senyawa antara yang akan membantu tanaman untuk menghasilkan flavonones, flavonoid, flavonols dan senyawa lain.¹⁹

Metabolit sekunder tanaman yang mempunyai aktifitas antimikroba adalah isoflavon yang merupakan turunan dari flavonones. Senyawa isoflavon diketahui mempunyai fungsi sebagai fitoalexin atau antimikroba baik untuk bakteri maupun jamur, sehingga membantu menghambat penyebaran patogen dalam tubuh tanaman.¹⁹ Beberapa penelitian menyebutkan bahwa tidak hanya bakteri dan jamur pada tanaman pisang yang dapat dihambat pertumbuhannya namun bakteri dan jamur yang patogen pada manusia juga dapat dihambat misalnya *Sthaphylococcus sp*^{16,18,24} dan *Candida sp*¹⁶. selain kandungan metabolit sekunder yang cukup banyak, tanaman pisang juga mengandung antioksidan sehingga memungkinkan untuk dijadikan obat, campuran bahan kosmetik bahkan makanan²⁵

2.4. Pengeksrtakan

a. Eksraksi

Ekstraksi adalah istilah dalam bidang farmasi yang artinya pemisahan bahan aktif baik pada tanaman maupun hewan dengan menggunakan pelarut selektif sesuai standart prosedur ekstraksi.²⁶ Standarisasi proses ekstraksi

bertujuan untuk memurnikan zat aktif dari zat lain dengan menggunakan pelarut tertentu, proses standarisasi juga sangat berpengaruh pada kualitas obat herbal.²⁷

Alkohol (methanol, ethanol), aseton, dietil eter dan etil asetat adalah zat yang sering digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi, sebagai contoh ekstraksi asam fenolik yang sangat polar (benzoik, asam sinamik) disarankan mencampur pelarut dengan air, untuk zat yang kurang polar seperti minyak, asam lemak dan klorofil yang sering digunakan adalah diklorometan, kloroform, hexan atau benzen. Penggunaan alcohol 95% dalam proses ekstraksi akan meningkatkan jumlah kandungan zat yang terdapat didalam suatu ekstrak tanaman^{25,28}. Faktor lain yang mempengaruhi proses ekstraksi diantaranya adalah keasaman (pH), suhu dan perbandingan sampel dengan pelarut.^{24,27}

b. Metode Ekstraksi

Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam ekstraksi diantaranya: Maserasi, infusa, digesti, dekoksi, perkolasi, soxhlet, ekstraksi aqueous alkoholik yang difermentasi, ekstraksi Counter-current, sonikasi (ekstraksi ultrasound), supercritical fluid extraction, dan lain sebagainya.²⁷

2.4.1 Pelarut Ekstrak

Beberapa zat dapat dijadikan pelarut suatu ekstrak dengan tujuan agar ekstrak tersebut dapat digunakan. Adapun beberapa pelarut yang sering digunakan diantaranya adalah dimethyl-sulfoxide (DMSO), dimethyl formamide (DMF), methanol, acetone dan lain sebagainya. Pelarut tersebut digunakan untuk melarutkan senyawa yang tidak larut air seperti ekstrak tanaman, minyak esensial

dan beberapa obat yang akan digunakan dalam uji antibakteri dengan metode difusi maupun dilusi.²⁹

Dimethyl-sulfoxide merupakan salah satu pelarut dalam uji antibakteri maupun uji antifungal suatu ekstrak ataupun obat baru^{29,30,31}. Penelitian yang dilakukan oleh Ankita Sharma dan Kanika Sharma menunjukkan bahwa dimethyl-sulfoxide tidak menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi kurang dari 15%.^{28,29}

2.5 Uji kepekaan antibakteri

Uji kepekaan antibakteri salah satunya dipengaruhi oleh media, media dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:

- 1) Keasaman, keasaman media agar berkisar antara 7,2-7,4 pada temperatur ruangan. Keasaman ini penting diperhatikan karena akan mempengaruhi hasil tes kepekaan antibakteri terhadap bakteri.
- 2) Efek dari timidin atau timin, media yang mengandung banyak timidin atau timin dapat mengurangi zona hambat, media Muller Hinton mempunyai kadar timidin yang rendah sehingga dapat digunakan sebagai media yang baik untuk uji kepekaan antibiotik.³²

a. Metode Penanaman dan Penghitungan jumlah Bakteri

1) Penanaman bakteri

Penanaman bakteri atau kultur dimaksudkan untuk menumbuhkan satu jenis bakteri dalam suatu media. Media penanaman bakteri dapat berupa media cair, setengah padat atau agar dan campuran keduanya.³³

Uji kepekaan antibakteri menggunakan prinsip penanaman bakteri dengan metode difusi, dilusi dan campuran keduanya.³²

2) Penghitungan jumlah bakteri

Untuk mengetahui jumlah bakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya:

a. Perhitungan secara mikroskopik

Perhitungan secara mikroskopik merupakan pengamatan langsung terhadap pertumbuhan bakteri. Metode sederhananya adalah dengan meletakkan suspensi bakteri pada bilik hitung, setelah itu dihitung secara langsung, kemudian estimasi jumlah bakteri dihitung berdasarkan jumlah bakteri per kotak. Dari hal tersebut dapat diketahui jumlah organisme per volume. Metode ini menghitung bakteri mati dan bakteri hidup.³³

b. Perhitungan koloni

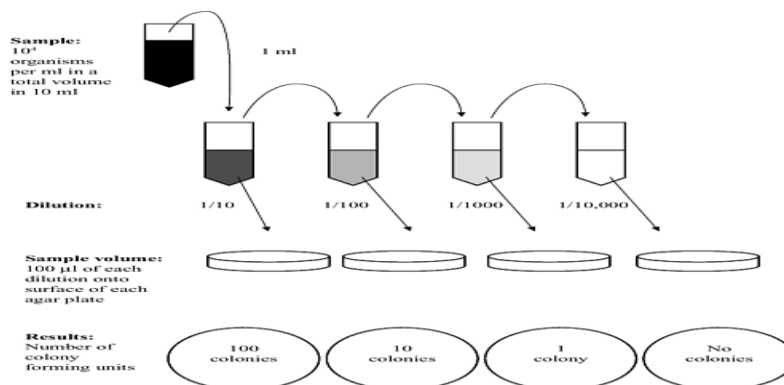
Bakteri akan mudah untuk diamati apabila dalam bentuk koloni, satu koloni merupakan hasil dari pertumbuhan satu sel bakteri. Dalam hal ini yang diamati hanyalah bakteri yang hidup karena bakteri yang mati tidak akan tumbuh menjadi sebuah koloni. Langkah awal adalah meletakkan suspensi bakteri dengan volume tertentu pada plat agar kemudian menunggu sampai tumbuh dan kemudian dihitung jumlah koloninya.³³ jumlah bakteri dipengaruhi oleh pertumbuhan bakteri, sedangkan pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh, suhu, kadar oksigen, keasaman dan kelembaban.³³ Dalam melakukan perhitungan koloni sering

terdapat kesulitan untuk mengetahui jumlah koloni dalam satu cawan petri dikarenakan jumlah koloni yang terlalu banyak oleh karena itu dapat dilakukan pengenceran dengan NaCl 1/10, 1/100 dan 1/1000 hingga koloni dapat terhitung dalam cawan petri^{34,35}

2.5.1 Mc Farland 0,5

Mc Farland 0,5 merupakan formula yang terdiri dari asam belerang 1% dan Barium klorida 1%, dengan perbandingan 99,5: 0,5.³⁶ Mc Farland 0,5 disetarakan dengan 10^8 cfu/mL.¹⁰ Mc Farland dimaksudkan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang digunakan pada prosedur pengujian antimikroba. Untuk menilai kekeruhannya dapat digunakan spektrofotometer atau nephelometer.³⁶

Mc Farland 0,5 merupakan standart yang digunakan sebagai patokan jumlah bakteri pada metode agar dilusi, broth makro-mikrodilusi, metode disk difusi dan anaerobik tes selain itu Mc Farland 0,5 merupakan salah satu cara yang dapat diaplikasikan untuk menyiapkan bakteri yang akan digunakan untuk ujikemampuan antimikroba.^{10,36}



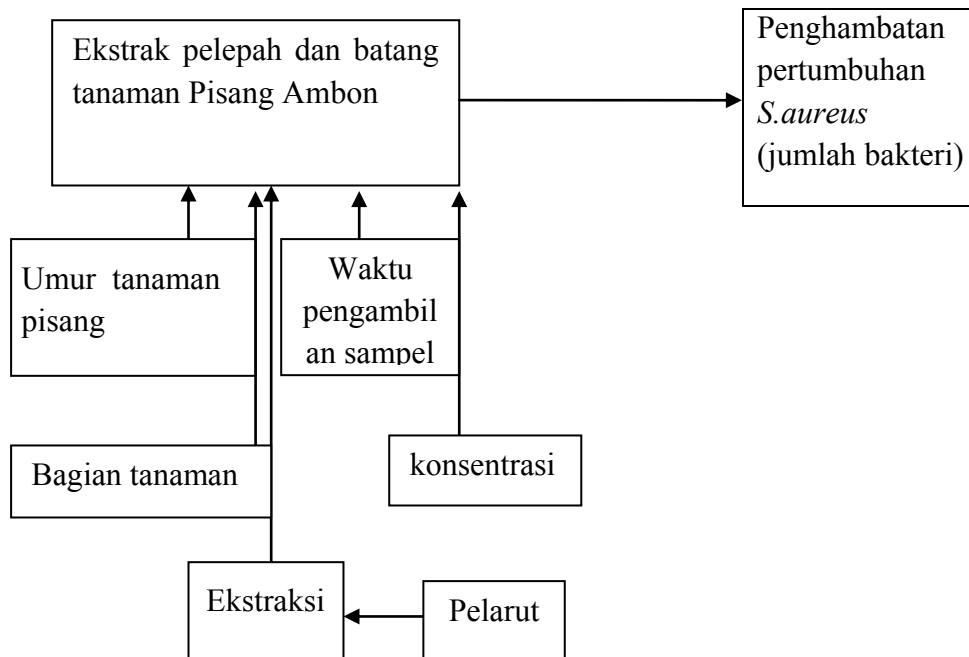
Gambar 1. Gambaran metode dilusi sampai dengan perhitungan bakteri¹⁵.

Disamping Mc Farland 0,5 terdapat pula jenis Mc Farland seperti Mc Farland 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, dan 8.0 yang membedakan dengan Mc Farland 0,5 adalah perbandingan jumlah antara asam belerang 1% dan barium klorida 1%.

BAB III

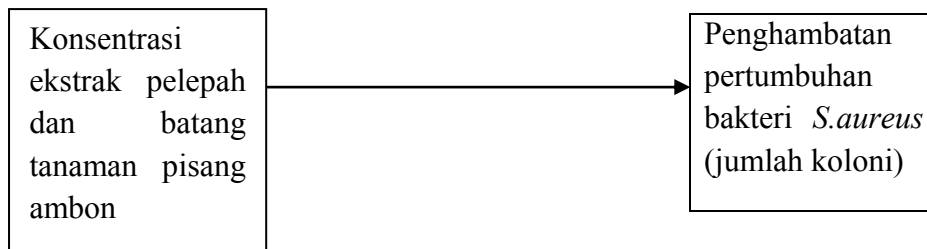
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP dan HIPOTESIS

3.1 Kerangka teori



Gambar 2. Kerangka teori

3.2 Kerangka konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

Hipotesis

1. Ekstrak bagian batang dan pelepah tanaman pisang ambon (*Musa paradisiaca var sapientum*) memiliki efek antibakteri terhadap *S.aureus*.
2. Ekstrak pelepah mempunyai efek antibakteri yang lebih tinggi dibanding dengan ekstrak batang tanaman pisang ambon (*musa paradisiaca var sapientum*)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Ruang Lingkup Penelitian : Mikrobiologi, Farmasi, Farmakologi

4.2. Tempat dan waktu penelitian :

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (UNDIP) dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada (UGM). Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Mei 2012.

4.3. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan desain penelitian faktorial

4.4. Populasi dan sampel penelitian

4.4.1 Populasi penelitian

Populasi penelitian ini meliputi koloni *S.aureus*.

4.4.2 Sampel penelitian

Sampel penelitian ini meliputi koloni *S.aureus*

4.4.2.1 Kriteria Inklusi

Koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media Nutrient agar agar dengan perlakuan dan Inkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam.

4.4.2.2 Kriteria Eksklusi

Adanya pertumbuhan jamur atau kontaminan lain pada media Nutrient agar.

4.4.3 Cara Sampling

Pada penelitian ini sampel homogen sehingga tidak dilakukan randomisasi

4.4.4. Besar sampel

jumlah perlakuan dalam penelitian ada 7 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah perlakuannya menjadi 21 perlakuan untuk kedua jenis ekstrak

4.5. Variabel penelitian

4.5.1 Variabel bebas : konsentrasi ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon

4.5.2 Variabel tergantung : jumlah koloni bakteri

4.6. Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi operasional

No	Variabel	unit	skala
1	Konsentrasi ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon adalah ekstrak pelepah dan batang yang diencerkan menggunakan DMSO 10%, ditambahkan dalam media Muller Hinton dan ditambahkan suspensi bakteri, dinyatakan dalam %.	Persen (%)	ordinal
2	Jumlah bakteri <i>S.aureus</i> adalah Jumlah bakteri yang dihitung dengan metode perhitungan koloni dan tingkat kekeruhan. Setelah diinkubasi bersama dengan ekstrak yang diuji dalam media nutrient agar	buah	numerik

4.7 Cara Pengumpulan Data

Data dikumpulkan berdasarkan hasil uji eksperimental di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNDIP dan laboratorium Mikrobiologi Farmasi Jurusan Farmasi UGM.

4.7.1. Bahan

- Batang dan pelepah tanaman pisang ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum*)
- Ethanol 96%
- Ekstrak batang dan pelepah tanaman pisang ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum*)
- Suspensi bakteri *S.aureus* sesuai standart Mc Farland 0,5
- Media Muller Hinton cair
- Media Nutrient agar
- Dimethyl Sulfoxide (DMSO)
- NaCl

4.7.2. Alat

- *Rotary evaporator*
- Tabung *Erlenmeyer*
- Indeks warna daun
- Pengaduk
- Timbangan
- Pisau
- Autoclave
- Tabung reaksi steril
- Pipet ukur 50 cc
- Micro pipet
- Sduit
- Kertas saring Whatman 0,2
- Cawan petri
- Lampu bunsen dan korek api

□ Inkubator dengan suhu 37° C

□ Osse

4.7.3 Jenis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer berupa : rata-rata jumlah koloni bakteri pada setiap konsentrasi ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon.

4.7.4 Cara kerja

a. Ekstraksi tanaman pisang

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode ekstraksi maserasi kemudian dievaporasikan dengan *rotary evaporator*.

1. Identifikasi tanaman pisang ambon
2. Pengambilan pelepah berdasarkan warna daun yang dicocokkan dengan index warna daun dan diambil pada pelepah nomor 3-6.
3. Pengambilan pelepah 5 cm dari batang pohon pisang.
4. Pengambilan batang bagian bawah tanaman pisang ambon, 10 cm dari bonggol akar
5. Kedua bagian tanaman di timbang masing-masing 1,7 kg
6. Masing-masing bahan dipotong kira-kira dengan ukuran 0,5x0,5 cm
7. Setiap bagian direndam dalam tabung erlenmeyer dengan alkohol 96% dengan perbandingan 1: 4
8. Hasil rendaman dievaporasikan dengan *rotary evaporator* dan dilakukan penguapan dengan pemanasan dibawah 60° C agar pelarut hilang
9. Hasil ekstraksi disimpan di dalam almari pendingin dengan suhu 4°C

b. Pembuatan Media dan NaCl

- Media, NaCl disiapkan dan ditimbang
- Dicampur dengan aquadest
- Kemudian disterilkan didalam autoclave selama 1,5 jam

c. Uji aktivitas ekstrak terhadap *S.aureus*

- Tabung steril, media disiapkan
- Ekstrak dilarutkan dengan larutan DMSO 10% hingga konsentrasi ekstrak menjadi 80%
- Ekstrak batang dan pelepah yang telah dicampur dengan DMSO 10% disterilkan dengan metode filtrasi menggunakan kertas saring Whatman 0,2.
- Ekstrak batang dan pelepah ditambahkan media hingga mencapai konsentrasi 25%, 12,5 dan 6,25%
- Tabung K diisi media Muller Hinton dan suspensi bakteri *S.aureus* sebagai kelompok tanpa perlakuan.
- Tabung P diisi media Muller Hinton, ekstrak pelepah dan suspensi bakteri.
- Tabung B diisi media Muller Hinton, ekstrak batang dan suspensi bakteri.

- Pelepah

1. Ekstrak pelepah tanaman pisang dengan konsentrasi 80% diambil sejumlah 1,56 ml, 0,78 ml dan 0,39 ml kemudian masing-masing tabung ditambahkan media Muller Hinton hingga volume masing-masing tabung

menjadi 5 ml. sehingga konsentrasi ekstrak dan media Muller Hinton menjadi 25%, 12,5% dan 6,25%.

2. Tabung P25 diisi campuran media Muller Hinton dan ekstrak 25%, kemudian suspensi bakteri *S.aureus* sebanyak 100 μ L ditambahkan kedalamnya.
3. Tabung P12,5 diisi campuran media Muller Hinton dan ekstrak 12,5%, kemudian suspensi bakteri *S.aureus* sebanyak 100 μ L ditambahkan kedalamnya.
4. Tabung P6,25 diisi campuran media Muller Hinton dan ekstrak 6,25%, kemudian suspensi bakteri *S.aureus* sebanyak 100 μ L ditambahkan kedalamnya.
5. Dilakukan pengulangan untuk masing-masing konsentrasi sebanyak 2 kali sehingga untuk masing-masing konsentrasi terdapat 3 tabung.

- Batang

1. Ekstrak batang tanaman pisang dengan konsentrasi 80% diambil sejumlah 1,56 ml, 0,78 ml dan 0,39 ml kemudian masing-masing tabung ditambahkan media Muller Hinton hingga volume masing-masing tabung menjadi 5 ml. sehingga konsentrasi ekstrak dan media Muller Hinton menjadi 25%, 12,5% dan 6,25%.
2. Tabung B25 diisi campuran media Muller Hinton dan ekstrak 25%, kemudian suspensi bakteri *S.aureus* sebanyak 100 μ L ditambahkan kedalamnya.

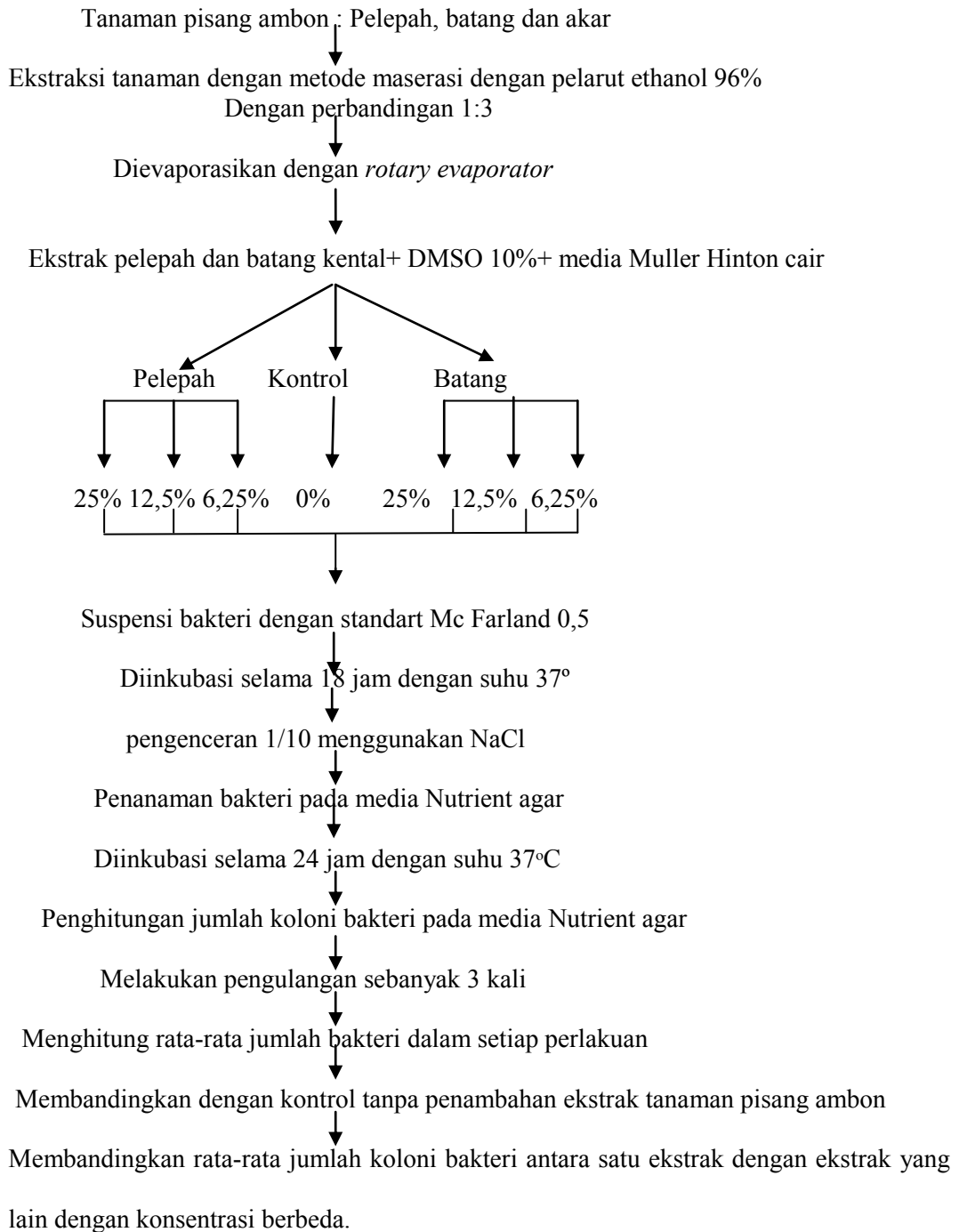
3. Tabung B12,5 diisi campuran media Muller Hinton dan ekstrak 12,5%, kemudian suspensi bakteri *S.aureus* sebanyak 100 μ L ditambahkan kedalamnya.
4. Tabung P6,25 diisi campuran media Muller Hinton dan ekstrak 6,25%, kemudian suspensi bakteri *S.aureus* sebanyak 100 μ L ditambahkan kedalamnya.
5. Dilakukan pengulangan untuk masing-masing konsentrasi sebanyak 2 kali sehingga untuk masing-masing konsentrasi terdapat 3 tabung.

-Kontrol

1. Tabung K diisi media Muller Hinton dan suspensi bakteri *S.aureus* sebagai kelompok tanpa perlakuan.
 2. Dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali sehingga jumlah tabung untuk kontrol sebanyak 3 tabung.
- Diinkubasi selama 18 jam dengan suhu 37°C
 - Dilakukan pengenceran menggunakan NaCl dengan perbandingan 1:9, 1 bagian ekstrak dan media Muller Hinton : 9 NaCl hingga konsentrasinya menjadi 1/10⁽³⁰⁾ pada masing-masing konsentrasi dan kontrol tanpa perlakuan untuk mempermudah perhitungan koloni.
 - Dilakukan pengambilan sampel dengan menggunakan mikropipet dengan volume 100 μ l, diletakan pada nutrient agar yang telah disiapkan dan diratakan dengan menggunakan osse.

- Dilakukan penghitungan jumlah bakteri pada setiap ekstrak bagian tanaman pisang ambon dengan konsentrasi yang berbeda-beda dan pada kontrol tanpa perlakuan.

4.8. Alur Penelitian



Gambar 4. Alur penelitian

4.9. Pengolahan dan Analisis Data

Data penilaian pertumbuhan bakteri dianalisa dengan analisa of varian (ANOVA). Apabila $P < 0,05$ berarti terdapat pengaruh terhadap pemberian ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang terhadap pertumbuhan koloni *S.aureus*. Setelah itu dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test)

4.10. Etika Penelitian

Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang.

Pada penelitian ini digunakan binatang bersel satu (*S.aureus*) yang diperoleh dari Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNDIP, akan diberikan perlakuan dengan ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang, setelah penelitian dilaksanakan akan dimusnahkan dengan autoclave.

BAB V

HASIL PENELITIAN

Hasil penambahan ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang dengan konsentrasi 25%, 12,5% dan 6,25%, 0 % yang diberikan pada koloni bakteri *S.aureus* dengan standart Mc. Farland 0,5 menunjukkan adanya pengaruh penurunan jumlah koloni bakteri *S.aureus* (Tabel 3)

Tabel 3. Hasil perhitungan koloni bakteri *S. aureus* pada perlakuan dan kontrol

Bagian tanaman pisang ambon	konsentrasi	rerata koloni
batang	25%	5
	12,5%	6.67
	6,25%	69.33
pelepah	25%	2.6
	12,5%	13.33
	6,25%	17.67
Kontrol	0%	536
	0%	543
	0%	533

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata koloni bakteri *S.aureus* yang paling banyak terdapat pada konsentrasi 0% ekstrak baik batang dan pelepah tanaman pisang ambon, sedangkan koloni paling sedikit terdapat pada ekstrak pelepah dengan konsentrasi 25%. Rerata koloni pada konsentrasi 25%, 12,5% dan 6,25% pada ekstrak batang dan pelepah tanaman pisang ambon lebih sedikit jika dibandingkan dengan rerata koloni pada kontrol.

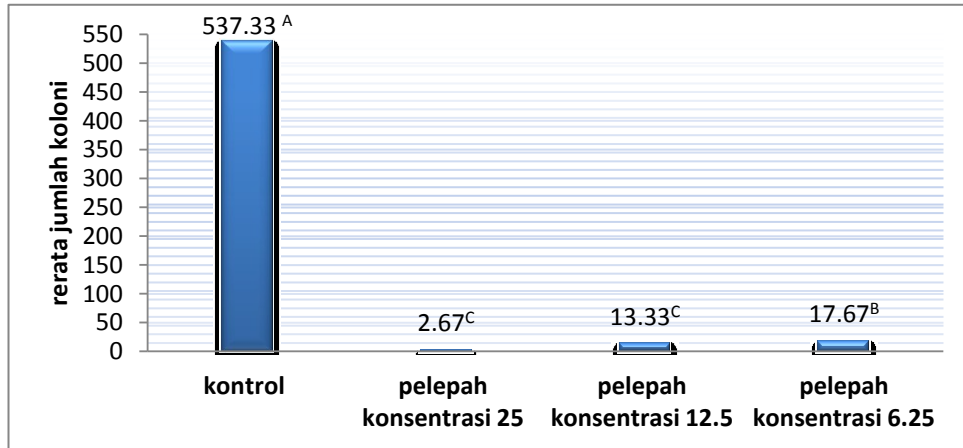
Tabel 4. Hasil Uji Duncan Multiple Range Test penambahan ekstrak batang dan pelepah hitung kuman antar kelompok perlakuan

	B25	B12,5	B6,25	B 0	P 25	P 12,5	P 6,25	P 0
B25		0,026*	0,003*	<0,000*	0,600	0,372	<0,000*	<0,000*
B12,5	0,026*		0,335	<0,000*	0,074	0,146	<0,000*	<0,000*
B6,25	0,003*	0,335		<0,000*	0,010*	0,022*	<0,000*	<0,000*
B0	<0,000*	<0,000*	<0,000*		<0,000*	<0,000*	<0,000*	1,000
P25	0,600	0,074	0,010*	<0,000*		0,707	<0,000*	<0,000*
P12,5	0,372	0,146	0,022*	<0,000*	0,707		<0,000*	<0,000*
P6,25	<0,000*	<0,000*	<0,000*	<0,000*	<0,000*	<0,000*		<0,000*
P0	<0,000*	<0,000*	<0,000*	1,000	<0,000*	<0,000*	<0,000*	

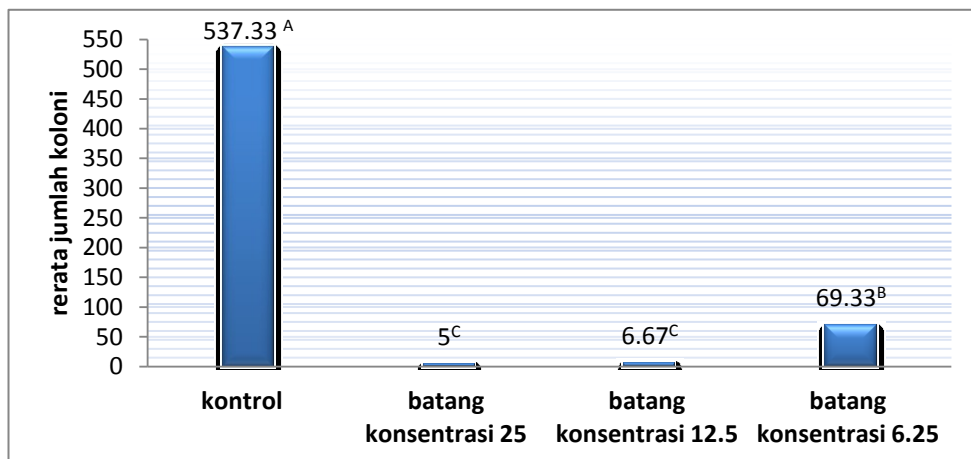
*Bermakna.

1. Konsentrasi 25% dan 12,5% ekstrak pelepah memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik jika dibandingkan 6,25% dan kontrol ($P < 0,05$).
2. Konsentrasi 25% dan 12,5% batang dan pelepah tanaman pisang ambon memiliki aktivitas antibakteri yang sama ($P > 0,05$).
3. Konsentrasi 25% pada kedua ekstrak memiliki perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% ($P < 0,05$).
4. Konsentrasi batang 12,5% tidak memiliki perbedaan aktivitas antibakteri jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% ($P > 0,05$).
5. Konsentrasi batang 6,25% mempunyai perbedaan aktivitas antibakteri jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% Pelepah ($P < 0,05$).

Gambar 5. Rerata jumlah koloni bakteri *S.aureus* dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan) yang diberi ekstrak pelepah dengan konsentrasi berbeda.

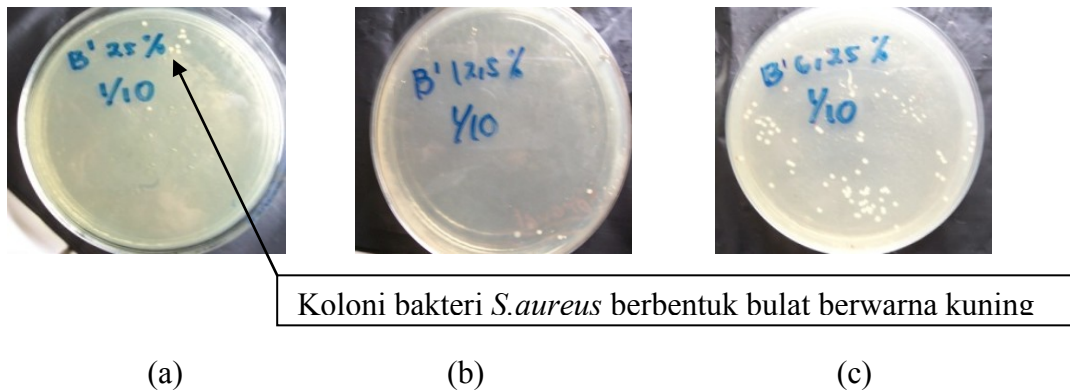


Gambar 6. Rerata jumlah koloni bakteri *S.aureus* dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan) yang diberi ekstrak batang dengan konsentrasi berbeda.

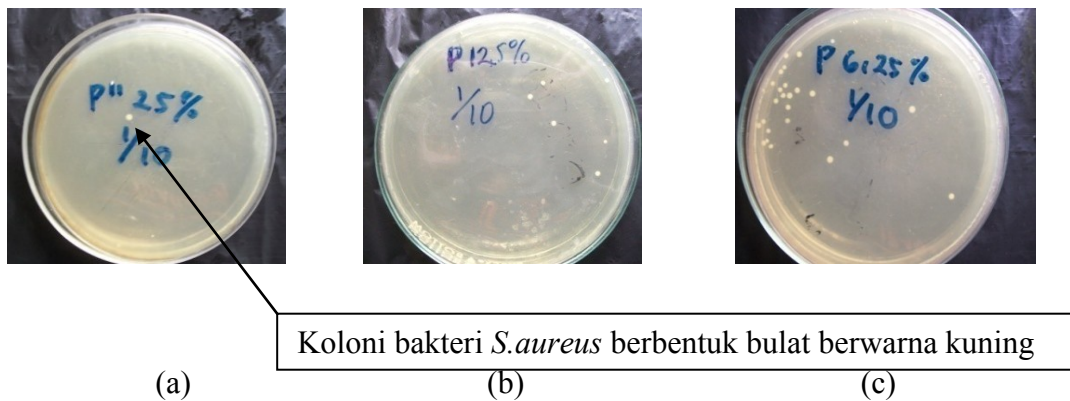


Hasil dari uji aktivitas antibakteri ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon pada bakteri *S.aureus* yang ditanam pada media Nutrient agar.

Gambar. 7 koloni bakteri pada cawan petri yang diberi perlakuan (a) ekstrak batang konsentrasi 25% (b) ekstrak batang konsentrasi 12,5% , (c) ekstrak batang konsentrasi 6,25%.

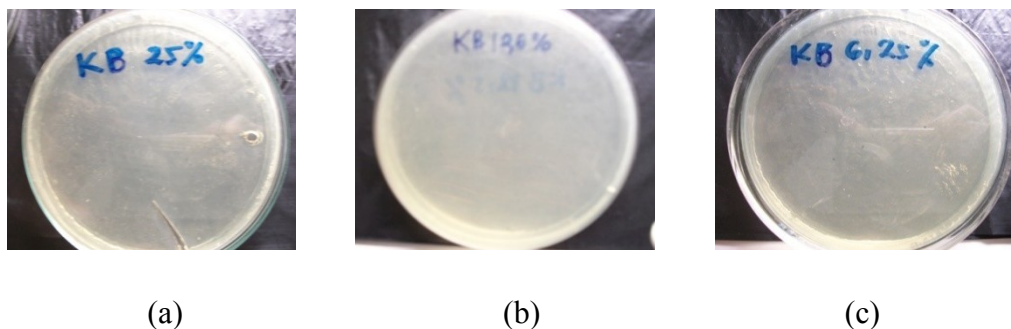


Gambar.8 koloni bakteri *S.aureus* pada cawan petri yang diberi perlakuan (a) ekstrak pelepah konsentrasi 25%, (b) ekstrak pelepah konsentrasi 12,5% , (c) ekstrak pelepah konsentrasi 6,25%

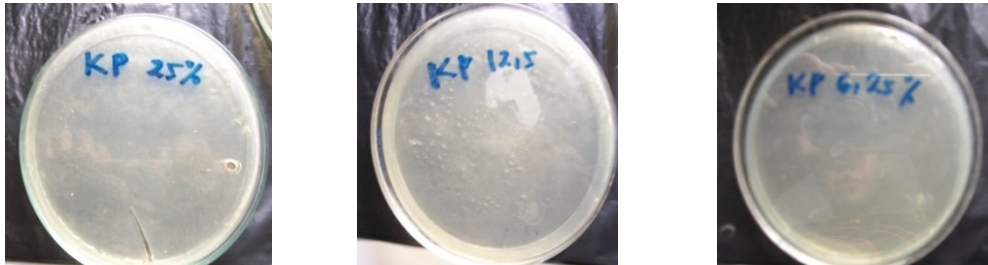


Hasil uji sterilitas ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon setelah dilakukan filtrasi dengan kertas Whatman 0,2.

Gambar .9 uji sterilitas ekstrak batang tanaman pisang setelah di saring dengan kertas Whatman 0,2 (a) konsentrasi ekstrak batang 25%, (b) konsentrasi ekstrak batang 12,5% (c) konsentrasi ekstrak batang 6,25%



Gambar.10 uji sterilitas ekstrak pelepah tanaman pisang setelah di saring dengan kertas Whatman 0,2 (a) konsentrasi ekstrak pelepah 25%, (b) konsentrasi ekstrak pelepah 12,5% (c) konsentrasi ekstrak pelepah 6,25%.



(a)

(b)

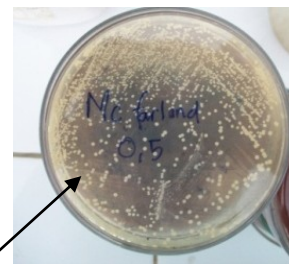
(c)

Hasil penanaman bakteri *Mc. Farland* 0.5 dengan pengenceran NaCl dan tanpa pengenceran NaCl

Gambar.11 koloni *Mc. Farland* 0.5 (a) Pengenceran 1/10 dengan NaCl (b) tanpa pengenceran.



(a)



(b)

Koloni bakteri *S.aureus* berbentuk bulat berwarna kuning

BAB VI

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang dengan konsentrasi 6,25%, 12,5% dan 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Konsentrasi ekstrak pelepah 25% memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% kedua jenis ekstrak dan kontrol. Konsentrasi 25% dan 12,5% batang dan pelepah tanaman pisang ambon memiliki aktivitas antibakteri yang sama. Konsentrasi 25% pada kedua ekstrak memiliki perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25%. Konsentrasi batang 12,5% tidak memiliki perbedaan aktivitas antibakteri jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25%. Konsentrasi batang 6,25% mempunyai perbedaan aktivitas antibakteri jika dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% Pelepah.

Flavanones, flavonols, asam hydroxysinnamik, dopamin dan N-Acetylserotonin¹¹ merupakan kandungan yang terdapat pada getah tanaman pisang. Senyawa tersebut merupakan hasil dari metabolit sekunder tanaman pisang. kandungan metabolit sekunder tanaman tergantung dari spesies dan kadarnya tergantung dari lingkungan tempat tanaman hidup.^{19,20} Salah satu hasil metabolit sekunder adalah isoflavon. Isoflavon merupakan turunan flavonones yang diketahui mempunyai fungsi sebagai fitoalexin yaitu sebagai antimikroba baik untuk bakteri maupun jamur, sehingga membantu menghambat penyebaran patogen dalam tubuh tanaman.¹⁹. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa tidak

hanya bakteri dan jamur pada tanaman pisang yang dapat dihambat pertumbuhannya namun bakteri dan jamur yang patogen pada manusia juga dapat dihambat misalnya *Staphylococcus sp*^{16,18,24} dan *Candida sp*¹⁶.

Pada tanaman monokotil seperti tanaman pisang ambon zat-zat hasil dari metabolisme sekunder tanaman akan diangkut oleh pembuluh floem dan akan digunakan sebagai pertahanan diri tanaman dari serangan bakteri, jamur dan hama lainnya seperti serangga dan herbifora lainnya.^{19,20} pembuluh xylem lebih berfungsi sebagai pengangkut zat makanan yang dibutuhkan oleh tanaman^{16,17}. Hasil dari metabolisme sekunder yang diproses di daun akan ditransportasikan ke bagian tubuh yang membutuhkan seperti bagian yang sedang tumbuh atau bagian yang membutuhkan zat hasil metabolisme sekunder^{19,20}. Pada penelitian ini terdapat perbedaan jumlah koloni antara batang konsentrasi 6,25% dan pelepah konsentrasi 6,25% jumlahnya berbeda secara signifikan, hal ini dikarenakan batang yang diambil untuk dijadikan ekstrak berasal dari batang yang dekat dengan akar dimana sudah tidak terdapat pertumbuhan yang bermakna pada bagian tersebut.

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh K.Valarmathy dkk, RV. Karadi dkk, Iqbal Ahmad dkk, serta Alisi C.S dkk yang menyebutkan bahwa ekstrak tanaman pisang mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri seperti *S.aureus*. *E.coli* dan mampu menghambat pertumbuhan jamur pula.^{1,8,16,18}. Selain efek menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri ekstrak tanaman pisang ambon juga mampu mempercepat penyembuhan luka, hal ini telah diteliti oleh Bayu Febram Prasetyo dkk. Secara histopatologi pemberian ekstrak tanaman

pisang ambon dapat memberikan efek kosmetik dengan memperbaiki struktur kulit yang rusak tanpa meninggalkan jaringan bekas luka atau jaringan parut dan mempercepat proses re-epitelisasi jaringan epidermis, pembentukan pembuluh darah baru pada hewan coba mencit.⁹

Faktor lain yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan koloni bakteri adalah pelarut ekstrak. Salah satu zat yang sering digunakan untuk melarutkan ekstrak adalah Dimethyl-sulfoxide (DMSO), Dimethyl-sulfoxide (DMSO) merupakan salah satu pelarut dalam uji antibakteri maupun uji antifungal suatu ekstrak atau obat baru^{29,30,31}. Penelitian ini menggunakan dimethyl-sulfoxide dengan konsentrasi 10 %, karena pada konsentrasi ini DMSO tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri²⁹.

BAB VII

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon terhadap bakteri *S.aureus* dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak pelepah dan batang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S.aureus*
2. Konsentrasi 12,5% ekstrak batang tidak mempunyai perbedaan efek penghambatan jika dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak batang 6,25%.
3. Konsentrasi 6,25% ekstrak pelepah mempunyai efek antibakteri yang lebih baik daripada ekstrak batang konsentrasi 6,25%.
4. Konsentrasi 12,5% dan 25% kedua jenis ekstrak mempunyai aktivitas yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*.
5. Penggunaan pelepah tanaman pisang ambon sebagai obat tradisional oleh sebagian masyarakat untuk penyembuhan luka mempunyai dasar ilmiah yaitu mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri.
6. Tanaman pisang ambon dapat dijadikan salah satu sumber antibiotik alami yang terdapat di Indonesia.

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan ekstrak dalam bentuk serbuk
2. Dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bakteri *S.aureus* strain lain.

3. Dilakukan isolasi zat aktif pada tanaman pisang ambon yang bermanfaat sebagai antibakteri.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah:

- Keterbatasan alat ukur untuk mengambil ekstrak dan media yang akan diinteraksikan dengan bakteri *S.aureus* sehingga akurasi ukuran kurang.
- Keterbatasan dana penelitian sehingga ekstrak yang dihasilkan tidak dalam bentuk bubuk melainkan dalam bentuk kental
- Ekstrak dalam bentuk kental sehingga masih terdapat sisa pelarut pada saat proses ekstraksi.
- Kontrol pada penelitian ini tidak diinteraksikan dengan DMSO dan alkohol

DAFTAR PUSTAKA

1. Karadi R. V, Arpan Shah, Pranav Parekh dan Parvez Azmi. Antimicrobial Activities of *Musa paradisiaca* and *Cocos nucifera*. International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences. vol 2: 264-267. 2011 URL: www.ijrpbsonline.com/files/032.pdf
2. Dalter A.M. From medical herbalism to phytotherapy in dermatology: back to the future. Dermatologic Therapy Vol. 16. 106–113. 2003 URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12919112>
3. Nascimento G.F. Gislene, Juliana Locatelli, Paulo C. Freitas, Giuliana L. Silva. Antibacterial Activity of Plant Extracts and Phytochemicals on Antibiotic Resistant Bacteria. Brazilian Journal of Microbiology (2000) 31:247-256. 2000 URL: <http://www.scielo.br/pdf/bjm/v31n4/a03v31n4.pdf>
4. Ogundare O. A. 2009. The antimicrobial pattern and phytochemical properties of the leaf extracts of *Senna podocarpa*. African Journal of Microbiology Research Vol.3: 400-406 URL: <http://www.academicjournals.org/ajmr/PDF/Pdf2009/Jul/Ogundare.pdf>
5. Puspitasari. I. Uji aktivitas antibakteri bawang putih (*Allium sativum* Linn) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* in vitro. 2008
6. LaRee A. Tracy, Jon P. Furuno, Anthony D. Harris, Mary Singer, Patricia Langenberg, Mary-Claire Roghmann. *Staphylococcus aureus* Infections in US Veterans, Maryland, USA, 1999–2008. Emerging Infectious Diseases (CDC) Vol.17, No.3:441-576. 2011 URL: www.nc.cdc.gov/eid/article/17/3/pdfs/100502.pdf
7. Lestari. S.E, J.A. Servin. Antimicrobial Resistance in Indonesia Prevalence, determinan and genetic basis. Hal 23,67,115-116. 2009
8. K. Valarmathy, P. Azhagu Saravan Babu, M. Abhilash. Antimicrobial Activity of Ethanollic Extract of Various Plant Leaves Against Selected Microbial Species. Electronic journal of environmental, Agricultural and food chemistry vol 1(8)293-295. 2010 URL: www.ijpsr.info/docs/IJPSR10-01-08-14.pdf
9. Bayu Febram Prasetyo, Ietje Wientarsih, Bambang Pontjo Priosoeryanto. Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Batang Pohon Pisang Ambon dalam Proses Penyembuhan Luka pada Mencit. Jurnal Veteriner Vol. 11 No. 2 : 70-73. 2010 URL: www.ejournal.unud.ac.id/new/jurnal-11-veteriner.htm
10. Anonymous. PML microbiologicals technical data sheet rev 2 Mc Farland standart. URL : <http://www.pmlmicro.com/assets/TDS/500.pdf>

11. Pongsagon Pothavorn, Kasipong Kitdamrongsongt, Sasivimon Swangpol, Siripope Wongniam, Kanokporn Atawongsa, Jisnuson Svasti and Jamorn Somana. Sap Phytochemical Compositions of Some Bananas in Thailand. *J. Agric. Food Chem* Vol. 58, No. 15 8782–8787.2010 URL: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf>
12. Jawetz E, Melnick J, Adelberg E. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed.20. Jakarta :EGC ;14:211-7.1996
13. Lowy.D.Franklin.*Staphylococcus aureus* Infection. *The New England Journal of Medicine* Vol 339 No.8:520-532.1998 URL: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM19>
14. J.Mumtaz, Warsi MK, Fehmeeda Khaton. Concentration influence on antimicrobial activity of banana blossom extract-incorporated chitosan-polyethylene glycol (CS-PEG) blended film. *J. Chem. Pharm. Res.*, 2010, 2(5):373-378.2010 URL: www.jocpr.com
15. Sari.L.O.R.K.Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya.Majalah Ilmu Kefarmasian Vol.III No.1.2006 URL: <http://jurnal.farmasi.ui.ac.id/pdf/2006/v03n01/lusia0301.pdf>
16. A.Iqbal, Arina Z.Beg. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. *Journal of Ethnopharmacology* 74 (2001) 113–123.2011 URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
17. Banerejee.S,Bhabatosh Halder, Nishith R. Barman, Ajoy K. Ghosh. An overview on different variety of *Musa* species: Importance and its enormous pharmacological action. *IJPI'S Journal of Pharmacognosy and Herbal Formulations* Vol 1:2.2011 URL: www.ijpijournals.com/jphf_volume_1/jphf_issue_2/jphf9.pdf
18. S. Alisi C, Nwanyanwu C.E, Akujobi C.O and Ibegbulem C.O.Inhibition of dehydrogenase activity in pathogenic bacteria isolates by aqueous extracts of *Musa paradisiaca* (var Sapiantum).2008 URL: http://japsonline.com/vol-1_issue-5/03.pdf
19. T.Lincoln,Eduardo Zeiger.*Plant Physiology* 3 edition.hal 284-303.2002
20. Lakitan.B..*Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*.jakarta(rajawali pers).hal 91-92.1993
21. Mohammad Zafar Imam and Saleha Akter. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: APhytochemical and Pharmacological Review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* vol 1(05):14-20.2011 URL: http://japsonline.com/vol-1_issue-5/03.pdf

22. Fahn.A.Anatomi tumbuhan edisi 3.yogyakarta. UGM press. Hal 175-334.1995
23. Salisbury B.F, Cleon W Ross.Fisiologi Tumbuhan jilid 2 edisi 4.Bandung.ITB .hal 86).1995
24. Handa.S.S, Suman Preet S.K.Gennaro L.Dev Dutt R.Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants.hal 22-26.2008
25. Mahmood A, Nurziana Ngah dan Muhammad Nor Omar.Phytochemicals Constituent and Antioxidant Activities in Musa x Paradisiaca Flower. European Journal of Scientific Research Vol.66 No.2.2011.URL www.europeanjournalofscientificresearch.com
26. Cahyono.Bambang,Meiny Suzery.Aspek Praktis Metode Pemisahan Bahan Alam Organik edisi 1.hal 56-57.2011
27. S.D.Constantine D. Extraction, separation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. J. Sep. Sci. 30, 3268 – 3295.2007 URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jssc.200700261/pdf>
28. S.Michael G, Shelley G. Des Etages dan Michael Snyder.Microbial Synergy via an Ethanol-Triggered Pathway. American Society for Microbiology Vol. 24, No. 9.2004.URL www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC387754
29. Sharma Ankita dan Kanika Sharma.Should Solubility and Zone of Inhibition Be the Only Criteria for Selection of Solvent in Antimicrobial Assay Advances in Biological Research vol.5 (5): 241-247.2011 URL [www.idosi.org/abr/5\(5\)/3.pdf](http://www.idosi.org/abr/5(5)/3.pdf)
30. Busi Siddhardha, Prabhakar Peddikotla, Suryanarayana M. Upadyayula dan Venkateswarlu Yenamandra.Isolation and Biological Evaluation of Two Bioactive Metabolites from *Aspergillus gorakhpurensis*. Rec. Nat. Prod. 3:3 161-164.2009 URL www.acgpubs.org/RNP/2009/Volume.5203/Issue.5201/23_RNP-0905-101.pdf
31. Hafidh R Rand, Ahmed S. Abdulamir, Law Se Vern,Fatimah Abu Bakar, Faridah Abas, Fatemeh Jahanshiri dan Zamberi Sekawi.Inhibition of Growth of Highly Resistant Bacterial and Fungal Pathogens a Natural Product.The Open Microbiology Journal vol 5 96-106.2011.URL www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
32. Lalitha.M.K. Manual on Antimicrobial Susceptibility Testing.hal 5-20.2004.URL <http://www.ijmm.org/documents/Antimicrobial.doc>
33. Hardy .P.Simon.Human Microbiology.London.Hal 37-63.2002

34. Anonymous. Time-Kill Assay 05.10.02 URL:
<http://vanguardia.udea.edu.co/cursos/Bacteriologia/HandBook/sections/05.10.02.pdf>
35. May, J.C. H. Chan, A King, L. Williams dan G. L. French. Time-Kill Studies of Tree Tea Oils on Clinical Isolates. Journal of Antimicrobial Chemotherapy Vol 45,639-643.2000 URL:<http://jac.oxfordjournals.org/content/45/5/639.full.pdf>
36. Anonymous . BBL prepared turbidity Standart Mc Farland Turbidity Standart No. 0,5.2010 URL: <http://www.bd.com/ds/productCenter/297298.asp>

LAMPIRAN 1. Hasil analisa statistika

```

The SAS System
The GLM Procedure
Class Level Information
Class          Levels  Values
organ          2      1 2
konsentrasi    4      1 2 3 4
ulang         3      1 2 3

Number of observations    24
    
```

```

The SAS System
The GLM Procedure
Dependent Variable: bakteri

Source          DF          Sum of
                Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model           7      1218040.667    174005.810    6096.55    <.0001
Error          16         456.667         28.542
Corrected Total 23      1218497.333

                R-Square    Coeff Var    Root MSE    bakteri Mean
                0.999625    3.593570    5.342440    148.6667

Source          DF    Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
organ           1         840.167         840.167         29.44    <.0001
konsentrasi     3      1213961.667    404653.889    14177.7    <.0001
organ*konsentrasi 3         3238.833         1079.611         37.83    <.0001
    
```

```

The SAS System
The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for bakteri
    
```

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

```

Alpha          0.05
Error Degrees of Freedom    16
Error Mean Square    28.54167
    
```

Number of Means 2
 Critical Range 4.624

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	organ
A	154.583	12	2
B	142.750	12	1

The SAS System

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for bakteri

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 16
 Error Mean Square 28.54167

Number of Means 2 3 4
 Critical Range 6.539 6.857 7.056

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	konsentrasi
A	537.333	6	4
B	43.500	6	3
C	10.000	6	2
C			
C	3.833	6	1

The SAS System

The GLM Procedure
 Least Squares Means

organ	konsentrasi	bakteri LSMEAN	Standard Error	Pr > t	LSMEAN Number
1	1	2.666667	3.084459	0.4001	1
1	2	13.333333	3.084459	0.0005	2
1	3	17.666667	3.084459	<.0001	3
1	4	537.333333	3.084459	<.0001	4
2	1	5.000000	3.084459	0.1245	5
2	2	6.666667	3.084459	0.0462	6
2	3	69.333333	3.084459	<.0001	7
2	4	537.333333	3.084459	<.0001	8

Least Squares Means for effect organ*konsentrasi

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: bakteri

i/j	1	2	3	4	5	6	7	8
1		0.0264	0.0034	<.0001	0.6001	0.3728	<.0001	<.0001
2	0.0264		0.3353	<.0001	0.0742	0.1460	<.0001	<.0001
3	0.0034	0.3353		<.0001	0.0104	0.0227	<.0001	<.0001
4	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001	1.0000
5	0.6001	0.0742	0.0104	<.0001		0.7074	<.0001	<.0001
6	0.3728	0.1460	0.0227	<.0001	0.7074		<.0001	<.0001
7	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001
8	<.0001	<.0001	<.0001	1.0000	<.0001	<.0001	<.0001	

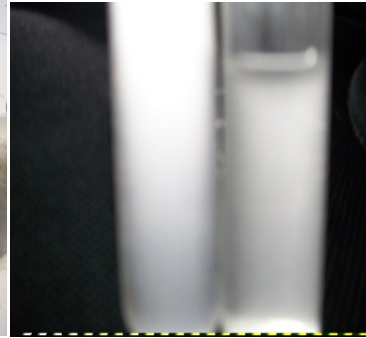
NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

LAMPIRAN 2 Foto Proses uji aktivitas antibakteri tanaman pisang ambon

(DMSO)

Proses filtrasi ekstrak

pembuatan Mc Farland 0.5



Batang 6,25%

Batang 12,5%

Batang 25%



Pelepah 6,25%

pelepah 12,5%

pelepah 25%

