



## ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF BATANG PISANG AMBON (*MUSA PARADISIACA VAR. SAPIENTUM*) SEBAGAI BAHAN BAKU ANTIBAKTERI

Konstantianus Martiyanto Dwi Nugroho\*), Supartono dan Harjono

Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima September 2016  
Disetujui Oktober 2016  
Dipublikasikan November  
2016

Kata Kunci:  
antibakteri  
pisang  
*S. aureus*  
*E. coli*

### Abstrak

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang merugikan. Tanaman dianggap sebagai sumber obat yang potensial dan kuat. Salah satunya adalah tanaman pisang yang biasa dipakai sebagai obat luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode dan pelarut yang tepat dalam mengekstrak batang pisang ambon serta aktivitasnya sebagai antimikroba terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Ekstraksi dilakukan dengan dua metode yaitu maserasi dan sokhletasi dengan tiga pelarut etil asetat, etanol dan aquades, dan pengujian aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi agar teknik cakram. Ekstrak yang memiliki rendemen paling besar adalah ekstrak dengan metode sokhletasi dan pelarut aquades yaitu 20,21%. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki aktivitas paling baik dengan nilai DDH (Daerah Daya Hambat) 1,1 dan 1 cm untuk *E. coli* serta 2 dan 2,5 cm untuk bakteri *S. aureus*. Karakterisasi ekstrak etil asetat dengan FT-IR. Senyawa ekstrak etil asetat yang diduga berperan sebagai antimikroba adalah flavonol.

### Abstract

Antibacterial is a compound used to control the growth of harmful bacteria. Plants are consider as strong and potential drug sources. One of which is banana plant. The purpose of this study is to determine the appropriate method and solvent in extracting banana's stem and activities as antimicrobial against *S. aureus* and *E. coli*. Extraction is done by two methods, they are maceration and soxhletation with three solvents of ethyl acetate, ethanol and distilled water, and the testing of antimicrobial activity using disc diffusion method. Extract that has the greatest yield was extract from soxhletation method and distilled water solvent, which is 20.21%. The result of antibacterial test showed that the ethyl acetate extract has the best activity with DDH value 1.1 and 1 cm for *E. coli*, 2 cm and 2.5 cm for *S. aureus*. Characterization of ethyl acetate extract with FT-IR. Ethyl acetate extract compounds which assumed as an antimicrobial are flavonol.

## Pendahuluan

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi. Infeksi penyakit tetap sebagai salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia, menewaskan sekitar 50.000 orang setiap hari. Infeksi dapat terjadi salah satunya dikarenakan karena luka terbuka yang tidak segera diobati sehingga bakteri akan masuk dan berkembang biak menyebabkan luka yang semakin parah bahkan menjalar ke bagian lain.

Tanaman dianggap sebagai sumber obat yang potensial dan kuat yang tahan dari waktu ke waktu, di mana pengobatan modern tidak bisa menggantikan sebagian besar dari mereka (Ahmad, *et al.*; 1998). Sifat obat tanaman dikarenakan adanya zat kimia tertentu yang dapat menimbulkan aktivitas fisiologis dalam tubuh manusia. Salah satu tanaman yang memiliki banyak khasiat adalah tanaman pisang. Dalam hal ini bagian yang dibahas adalah batang pisang. Batang pisang mengandung saponin, antrakuinon dan kuinon yang berfungsi sebagai antibakteri dan penghilang rasa sakit. Terdapat pula kandungan lektin yang berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan sel kulit, tanin bersifat antiseptik dan kalium yang bermanfaat untuk melancarkan air seni, sedangkan zat saponin berkhasiat mengencerkan dahak (Suharto; 2012).

Diperlukan suatu metode pemisahan untuk mendapatkan zat-zat aktif dari batang pisang, salah satunya adalah ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Dengan melalui ekstraksi, zat-zat aktif yang ada dalam simplisia akan terlepas. Harus ada kombinasi yang sesuai antara metode ekstraksi dan jenis pelarut untuk tanaman tertentu (Yeo, *et al.*; 2014). Namun belum ada penelitian khusus untuk batang pisang mengenai metode dan pelarut yang cocok untuk mengekstraksi kandungan aktif dari batang pisang. Oleh karena itu perlu diadakan penelitian mengenai metode ekstraksi dan jenis pelarut yang tepat agar didapatkan hasil yang lebih optimal dari ekstrak batang pisang.

## Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: *rotary vacuum evaporator*, seperangkat alat *sokhlet*, inkubator, *autoklaf*, *Frontier FT-IR Perkin Elmer Spectrum 100*. Bahan-bahan yang

digunakan dalam penelitian ini adalah batang pisang ambon, etanol teknis, etil asetat, kloroform, aluminium foil, HCl, reagen *Dragendorff*, reagen *Mayer*, serbuk Mg, FeCl<sub>3</sub>, asam asetat anhidrat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan *grade pro analyst* buatan *Merck*, aquades, media agar (NA) dan amoksisilin. Bakteri uji yang digunakan *S.aureus* dan *E.coli*.

Penelitian ini diawali dengan ekstraksi batang pisang ambon dengan metode ekstraksi maserasi dan sokhletasi dikombinasikan dengan pelarut etil asetat, etanol teknis dan aquades. Batang pisang sebelumnya telah melewati tahapan preparasi sampel. Hasil ekstraksi kemudian dimurnikan dengan *rotary vacuum evaporator* pada temperatur dibawah titik didih pelarutnya. Hasil evaporasi kemudian dianalisa meliputi rendemen, pengujian golongan senyawa aktif yaitu uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid dan steroid.

Metode selanjutnya adalah pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar dengan teknik cakram. Satu ose biakan materi murni dimasukkan ke dalam 100 mL aquades steril. Kemudian bakteri ditambahkan ke dalam cawan petri steril yang telah diisi oleh *Nutrient Agar* (NA) yang telah dingin dan memadat. Bakteri ditambahkan dengan cara digores. Kemudian cakram yang telah dicelupkan dalam ekstrak ditempelkan pada daerah yang telah ditandai. Kemudian cawan petri ditutup, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dan diamati zona bening yang terbentuk disekitar sumur. Hasil yang paling baik dalam aktivitas antibakteri kemudian dikarakterisasi menggunakan *FT-IR*.

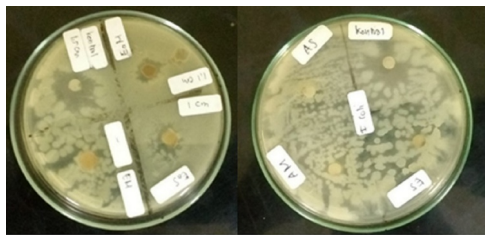
## Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini digunakan 100 g serbuk batang pisang ambon untuk setiap kombinasi ekstraksi. Hasil ekstraksi kemudian ditimbang dan dihitung rendemen berat ekstrak. Ekstrak yang dihitung adalah hasil pemurnian hasil *rotary vacuum evaporator*. Jadi hasil yang didapatkan adalah ekstrak yang berbentuk padatan. Rendemen didapatkan dari berat ekstrak yang didapat dibagi dengan berat serbuk batang pisang kemudian dikali 100%. Hasil rendemen berat ekstrak disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil rendemen berat dan warna ekstrak batang pohon pisang ambon

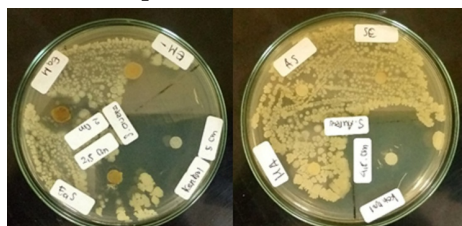
Pelarut	Metode Ekstraksi		Warna
	Maserasi	Sokhletasi	
Etil Asetat	0,1366 %	0,2308 %	Hijau tua
Etanol	0,8547 %	0,8480 %	Kuning
Aquades	3,6148 %	20,2137 %	Coklat

Pada uji aktivitas antibakteri ini digunakan metode difusi cakram. Semua ekstrak yang didapat diuji menggunakan metode yang sama dan bakteri yang sama yaitu *S. aureus* dan *E. coli*. Medium yang digunakan adalah *Nutrient agar*. Pada setiap cawan petri yang digunakan terdapat 3 kertas cakram yang telah direndam dalam ekstrak yang berbeda-beda dan 1 kontrol yaitu amoksisilin 1%. Sehingga untuk setiap bakteri terdapat 2 cawan petri dengan ekstrak yang berbeda beda. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Gambar 1. dan Gambar 2.



EaM : Etil asetat Maserasi ES : Etanol Soxhletasi  
EaS : Etil asetat Soxhletasi AM : Aquades Maserasi  
EM : Etanol Maserasi AS : Aquades Soxhletasi

**Gambar 1.** Zona hambat ekstrak batang pisang ambon terhadap bakteri *E. coli*



EaM : Etil asetat Maserasi ES : Etanol Soxhletasi  
EaS : Etil asetat Soxhletasi AM : Aquades Maserasi  
EM : Etanol Maserasi AS : Aquades Soxhletasi

**Gambar 2.** Zona hambat ekstrak batang pisang ambon terhadap bakteri *S. aureus*

**Tabel 2.** Perbandingan diameter zona hambat Ekstrak terhadap bakteri

Pelarut	Zona Hambat			
	Maserasi		Soxhletasi	
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
Etil asetat	1,1 cm	2 cm	1 cm	2,5 cm
Etanol	-	-	-	-
Aquades	-	-	-	-
Kontrol	1,5 cm	5 cm	1,5 cm	5 cm

Identifikasi tanaman pisang dilakukan di laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang. Hasil identifikasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman pisang Ambon keluarga *musaceae*, spesies *Musa x paradisiaca L.* yang disahkan dengan surat hasil identifikasi Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Semarang. Batang pisang ambon yang digunakan adalah batang pisang ambon yang

telah berumur 1-2 minggu setelah diambil buahnya.

Hasil ekstraksi batang pisang ambon yang disajikan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kombinasi antara metode dan pelarut akan mempengaruhi hasil. Terlihat dalam rendemen pada pelarut etil asetat dan aquades menunjukkan hasil yang berbeda yaitu lebih besar pada metode sokhletasi, walaupun pada pelarut etanol tidak demikian. Hal ini mungkin terjadi karena pelarutnya yang adalah etanol, memiliki kemampuan mengekstrak yang cukup besar sehingga metode yang digunakan tidak terlalu mempengaruhi hasil rendemen. Hasil yang memiliki rendemen berat ekstrak paling besar adalah kombinasi antara sokhletasi dengan pelarut aquades dengan besar rendemen 20, 21%. Hasil uji golongan senyawa aktif diketahui bahwa ekstrak batang pisang dalam berbagai kombinasi memberikan hasil yang berbeda pula. Hasil uji golongan senyawa aktif disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil uji golongan senyawa aktif

Senyawa golongan aktif	Etil Asetat		Etanol		Aquades	
	EaS	EaM	ES	EM	AS	AM
Flavonoid	+	+	-	-	+	+
Triterpenoid	-	-	-	-	-	-
Steroid	-	-	-	-	-	-
Alkaloid	+	+	+	+	-	+
Tannin	-	+	+	+	-	-
Saponin	-	-	+	+	-	-

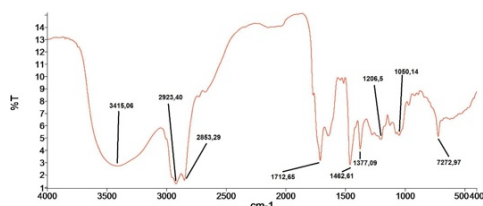
Ekstrak batang pisang ambon kemudian diuji aktivitas antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi teknik cakram. Kontrol yang digunakan dalam pengujian ini adalah kontrol positif menggunakan amoksisilin 1%. Hasil yang diperoleh adalah ekstrak etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri paling baik diantara pelarut lain. Walaupun memang tidak lebih baik apabila dibandingkan dengan kontrol yang digunakan yaitu amoksisilin 1%. Aktivitas antibakteri oleh bahan aktif dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu aktivitas lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (<10-20 mm), dan sangat kuat (>20-30 mm). Jika kita mengonversikan menjadi milimeter dari hasil, maka dapat dilihat bahwa etil asetat memiliki aktivitas yang sedang terhadap *E. coli*, sedangkan kuat terhadap *S. aureus*.

Dalam uji fitokimia pada pelarut etil asetat positif adanya flavonoid, alkaloid dan tannin. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti



dengan keluarnya senyawa intraseluler. Tannin memiliki aktivitas antibakteri yaitu toksisitasnya yang dapat merusak membran inti sel. Mekanisme kerja senyawa tannin dalam menghambat sel bakteri, yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri, menghambat fungsi selaput sel (transport zat dari sel satu ke sel yang lain) dan menghambat sintesis asam nukleat sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat (Purwanti; 2007).

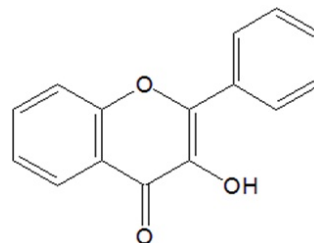
Hampir sama dengan tannin, alkaloid memiliki fungsi mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Alkaloid juga memiliki fungsi yang bermacam-macam diantaranya sebagai racun untuk melindungi tanaman dari serangga dan binatang, sebagai hasil akhir dari reaksi detoksifikasi yang merupakan hasil metabolit akhir dari komponen yang membahayakan bagi tanaman, sebagai faktor pertumbuhan tanaman dan cadangan makanan. Bakteri *S. aureus* yang merupakan bakteri gram positif lebih peka terhadap senyawa antibakteri dibandingkan dengan bakteri gram negatif karena dinding sel bakteri gram positif mengandung lapisan peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan dengan dinding sel pada bakteri gram negatif. Senyawa antibakteri dapat mencegah sintesis peptidoglikan pada sel yang sedang tumbuh, maka bakteri gram positif umumnya lebih peka dibandingkan dengan bakteri gram negatif.



**Gambar 3.** Spektrum FT-IR ekstrak batang pisang EaM

Ekstrak yang memberikan aktivitas antibakteri paling baik kemudian dikarakterisasi menggunakan FT-IR. Dalam hal ini yang akan dikarakterisasi adalah ekstrak etil asetat dengan metode maserasi. Spectra FT-IR ekstrak batang pisang EaM disajikan dalam Gambar 3. Spektrum pada Gambar 3. menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang 3415,06  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya gugus OH dari ikatan hidrogen. Pada bilangan gelombang 2923,40 dan 2853,29  $\text{cm}^{-1}$  terdapat serapan yang menunjukkan adanya gugus C-H alkana. Serapan pada 1712,65  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya

gugus C=O karbonil. Gugus C-O ditunjukkan serapan pada bilangan gelombang 1050,14  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus C-O eter pada senyawa aromatik atau alkohol sekunder. Apabila dibandingkan dengan senyawa flavonoid, maka spektrum FT-IR tersebut mirip dengan kelompok flavonol. Kerangka dari flavonol dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Kerangka flavonol

### Simpulan

Kombinasi yang paling efisien dalam pengaruhnya terhadap aktivitas ekstrak batang pisang ambon adalah metode maserasi dengan pelarut etil asetat dan atau metode sokhletasi dengan pelarut etil asetat, karena metode tidak terlalu mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat batang pisang ambon termasuk dalam flavonoid golongan flavonol

### Daftar Pustaka

- Ahmad, I. & Beg, A.Z. 2001. Antimicrobial and Phytochemical Studies on 45 Indian Medicinal Plants Against Multi-drug Resistant Human Pathogen. *Jurnal of Ethnopharmacol*, 74: 113-123
- Ahmad, I., Mehmood, Z. & Mohammad, F. 1998. Screening of Some Indian Medicinal Plants for Their Antimicrobial Properties. *Jurnal of Ethnopharmacol*, 62: 183-193
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidum guajava L.* *BIOSCIENTIAE*, 1(1): 31-38
- Hariana, A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiat*. Jilid 2. Penebar Swadaya, Jakarta
- Hermawan, A., Hana, W. & Wiwiek, T. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk. *Skripsi*. Universitas Erlangga
- Ningsih, Ayu P., Nurmiati & A. Agustien. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca Linn.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*
- Ponnama, S.U. dan Manjunath, K. 2012. GC-MS Analisis of Phytocomponents in The Methanolic Extract of *Justicia Wynaadensis* (Nees) T. Anders. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 3(3): 570-576

- Purwanti, E. 2007. Senyawa Bioaktif Tanaman Sereh (*Cymbopogon nardus*) Ekstrak Kloroform dan Etanol serta Pengaruhnya terhadap Mikroorganisme Penyebab Diare. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Malang
- Redha, Abdi. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9: 196 -202
- Suarsa, I.W., P. Suarya, & I. Kurniawati. 2011. Optimasi Jenis Pelarut dalam Ekstraksi Zat Warna Alam dari Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. cv *kepok*) dan Batang Pisang Susu (*Musa paradisiaca* L. cv *susu*). *Jurnal Kimia*, 5(1): 72-80
- Suharto, M. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.). *Jurnal Farmasi*, Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado
- Sutisna, I. 2000. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Triterpenoid Lanostana dari Kulit Kayu Danglo (*Macaranga javanica* Muell. Arg). *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA. Institut Pertanian Bogor
- Wardhani, R.A.P. & Supartono. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1): 46-51
- Yeo, Y. L., Chia, Y.Y., Lee, C.H., Sow, H.S. & Yap, W.S. 2014. Effectiveness of Maceration Periods with Different Extraction Solvents on in-vitro Antimicrobial Activity from Fruit of *Momordica charantia* L. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(10): 016-023