

MAJALAH KEDOKTERAN **UKI**

Medical Journal of the Christian University of Indonesia

DAFTAR ISI

Editorial

Mikafungin untuk Infeksi Jamur Invasif Abraham Simatupang, Retno Wahyuningsih.....	150-151
Micafungin: In-vitro Activity to <i>Candida</i> and <i>Aspergillus</i> and In-vivo Activity to <i>Candida parapsilosis</i> Retno Wahyuningsih, Idham Amir, Robiatul Adawiyah.....	152-159
Perbandingan Efektivitas Klorheksidin 2% dalam Isopropil Alkohol 70% dengan Antiseptik Sesuai Prosedur Operasional Standar pada Persiapan Pembedahan Ardiana Kusumaningrum, Gortap Sitohang, Hindra I. Satari, Tony Loho, Firsty.....	160-164
Analisis Bioinformatika Terhadap Gen TP53 (Tumor Protein 53) Tumor Suppressor pada Kanker Payudara Ida Susanti.....	165-176
Analisis Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> <i>x balbisiana</i>) Fri Rahmawati, Ivena S. Yanitara, Rima Yanie, Lucia S. Sunarti.....	177-183
Laporan Kasus: Gangguan Kepribadian Ambang pada Seorang Perempuan Muda Dwi Karlina.....	184-189
<i>Blastocystis hominis</i> pada Wisatawan Ronny	190-199
Ucapan Terima Kasih.....	200-201
Indeks Penulis	202
Daftar Isi Volume XXXIV 2018.....	203-204
Indeks Kata Kunci	205-206
Indeks <i>Key Words</i>	207-208



ISSN No 0216-4752 No.
Tahun XXXIV
Oktober-Desember 2018

4

**Susunan Pengurus Majalah Kedokteran
Universitas Kristen Indonesia
Medical Journal of the Christian University of Indonesia**

Penasehat :

Rektor UKI
Dekan FK UKI
Direktur RSU FK UKI

Pimpinan Umum :

Dr. med. dr. Abraham Simatupang, M.Kes

Pimpinan Redaksi :

Prof. Dr. dr. Retno Wahyuningsih, MS., Sp.ParK(K)

Anggota Dewan Redaksi :

Dr. dr. Tigor P. Simanjuntak, Sp. OG, M.Kes
Dr. dr. Lili Indrawati, M.Kes
Dr. Muhammad Alfarabi, S.Si. M.Si
Eva Suarthana, MD., MSc, Ph.D
(Université de Montréal, Kanada)

Konsultan bahasa Inggris: Dr. rer. pol. Ied Veda Sitepu, MA

Sekretariat :

Tarmini

Alamat Redaksi :

Fakultas Kedokteran UKI
Jl. Mayjen Sutoyo Cawang No. 2
Jakarta Timur 13630
Telepon : (021) 29362033, Ext 2665 Faks. (021) 29362036
E-mail : majalahfk@uki.ac.id
majalah_fkuki@yahoo.com

Penerbit :

Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Indonesia

DAFTAR ISI

Editorial

Mikafungin untuk Infeksi Jamur Invasif Abraham Simatupang, Retno Wahyuningsih.....	150-151
Micafungin: In-vitro Activity to <i>Candida</i> and <i>Aspergillus</i> and In-vivo Activity to <i>Candida parapsilosis</i> Retno Wahyuningsih, Idham Amir, Robiatul Adawiyah.....	152-159
Perbandingan Efektivitas Klorheksidin 2% dalam Isopropil Alkohol 70% dengan Antiseptik Sesuai Prosedur Operasional Standar pada Persiapan Pembedahan Ardiana Kusumaningrum, Gortap Sitohang, Hindra I. Satari, Tony Loho, Firsty.....	160-164
Analisis Bioinformatika Terhadap Gen TP53 (Tumor Protein 53) Tumor Suppressor pada Kanker Payudara Ida Susanti.....	165-176
Analisis Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> <i>x balbisiana</i>) Fri Rahmawati, Ivena S. Yanitara, Rima Yanie, Lucia S. Sunarti.....	177-183
Laporan Kasus: Gangguan Kepribadian Ambang pada Seorang Perempuan Muda Dwi Karlina.....	184-189
<i>Blastocystis hominis</i> pada Wisatawan Ronny	190-199
Ucapan Terima Kasih.....	200-201
Indeks Penulis	202
Daftar Isi Volume XXXIV 2018.....	203-204
Indeks Kata Kunci	205-206
Indeks Key Words	207-208

**Analisis Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok
(*Musa acuminata* × *balbisiana*)**

Fri Rahmawati,^{1*} Ivena S. Yanitara,¹ Rima Yanie,¹ Lucia S. Sunarti²

¹ Departemen Biokimia Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia

² Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia

Abstrak

Bonggol pisang kepok (*Musa acuminata* × *balbisiana*) merupakan salah satu bagian tanaman pisang yang jarang dimanfaatkan, sehingga sering menjadi limbah lingkungan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia bonggol pisang kepok dengan metode Harbone dan menguji aktivitas antibakteri bonggol pisang kepok terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan metode difusi agar. Bonggol pisang kepok diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut akuades, etanol 70% dan etanol 90%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua ekstrak bonggol pisang (akuades, etanol 70%, dan etanol 90%) mengandung flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok memiliki aktivitas antibakteri terbesar pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 9.33 mm dan 6.67 mm.

Kata kunci: Antibakteri, bonggol pisang, fitokimia

**Phytochemical Analysis and Antibacterial Activity of the Corm of Pisang Kepok
(*Musa acuminata* × *balbisiana*)**

Abstract

The corm of Pisang kepok (*Musa acuminata* × *balbisiana*) is part of banana plants which have not being used very often, rather they have been constantly made into waste. This research was carried out using phytochemical analysis by Harbone method and antibacterial test of pisang kepok corms on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* with agar diffusion method. Samples of pisang kepok corms were macerated either with aquadest, 70% ethanol and 90% ethanol. The results showed that phytochemical analysis of pisang kepok corms positively contained flavonoid, tannin, triterpenoid and steroid. The extracts of 90% ethanol had the highest antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* with diameter inhibition zone of 9.33 mm and 6.67 mm.

Keywords: Antibacterial, banana corm, phytochemical

*FR: Koresponden penulis; E-mail: fri_rahmawati@yahoo.co.id

Pendahuluan

Pemanfaatan tanaman selain sebagai sumber bahan makanan sudah banyak dikembangkan, salah satunya dalam bidang kesehatan. Penggunaan tanaman sebagai obat herbal cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya kesadaran masyarakat terhadap berbagai efek samping dan masalah yang ditimbulkan oleh obat kimia. Salah satu penyakit yang sering menimbulkan masalah karena penggunaan obat kimia adalah penyakit infeksi akibat terjadinya resistensi antibiotik. Di Indonesia penyakit infeksi masih menjadi salah satu penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat. Berbagai usaha telah dilakukan dan dikembangkan untuk mengatasi terjadinya resistensi antibiotik, salah satunya adalah pemanfaatan tanaman sebagai senyawa antimikroba.

Indonesia adalah negara tropis yang akan kaya keragaman hayati. Secara empiris masyarakat Indonesia sudah menggunakan tanaman untuk tujuan pengobatan. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat adalah pisang. Selain buah, masyarakat hanya memanfaatkan bagian tertentu dari tanaman pisang seperti jantung pisang, daun dan pelepah pisang. Namun bagian lain dari pisang seperti bonggol pisang sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, bahkan sering menjadi limbah setelah buah pisang dipanen. Bonggol pisang merupakan bagian dari tanaman pisang berbentuk umbi batang yang dapat dimanfaatkan.¹ Salah satu jenis pisang yang dapat dimanfaatkan bonggolnya adalah pisang kepok. Beberapa penelitian tentang bonggol pisang kepok yang sudah dilakukan antara lain adalah pemanfaatan bonggol dalam bidang pangan sebagai sumber tepung, bidang industri sebagai bioetanol, dan dalam bidang kesehatan ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning memiliki aktivitas sebagai antibakteri.^{2,3,4} Berdasarkan hal tersebut maka penelitian yang dilakukan

bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa bioaktif dan aktivitas antibakteri bonggol pisang kepok (*Musa acuminata* × *balbisiana*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Bahan dan Cara

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental laboratorium dengan menggunakan sampel berupa bonggol pisang kepok yang diperoleh dari kota Palangkaraya-Kalimantan Tengah dan bakteri uji (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dari Laboratorium Mikrobiologi FK-UKI. Berdasarkan hasil determinasi di Laboratorium Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi-LIPI bahwa tanaman pisang kepok yang digunakan merupakan spesies persilangan *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia pada Agustus sampai Desember 2018.

Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Pembuatan simplisia bonggol pisang kepok dilakukan dengan cara membersihkan 35.5 kg bonggol pisang kepok segar dengan air, lalu ditiriskan dengan wadah berlubang dan dipotong tipis-tipis. Kemudian bonggol pisang kepok dikeringkan di udara terbuka dan tidak terkena cahaya matahari langsung selama beberapa hari hingga diperoleh berat kering bonggol pisang konstan dengan kadar air kurang dari 10% dari berat basah. Simplisia bonggol pisang kepok yang diperoleh dihaluskan menggunakan *blender* dan disaring hingga menjadi bubuk.

Pembuatan ekstrak bonggol pisang kepok dilakukan dengan metode maserasi menggunakan tiga pelarut yaitu akuades,

etanol 70% dan etanol 90%. Sebanyak 100 gram bubuk bonggol pisang direndam dalam 400 ml pelarut selama 4 x 24 jam. Setiap 24 jam filtrat disaring dan diganti dengan pelarut yang baru. Filtrat yang telah terkumpul kemudian dipekatkan dengan menggunakan *vacum rotary evaporatory* hingga diperoleh ekstrak bonggol pisang kepok.

Analisis Fitokimia Bonggol Pisang Kepok

Analisis fitokimia yang dilakukan menggunakan metode Harbone.⁵ Sampel yang digunakan dalam analisis fitokimia berupa simplisia, ekstrak air, ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok. Analisis fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid.

Uji Alkaloid. Sebanyak 1 gram sampel bonggol pisang kepok direaksikan dengan 5 ml kloroform dan 5 tetes amonia pekat dalam tabung reaksi, lalu disaring dengan kertas saring untuk dapat mendapatkan filtrat kloroform kemudian ditambahkan 6 tetes H_2SO_4 . Lapisan asam H_2SO_4 diambil dengan pipet tetes dan dibagi menjadi 3 bagian untuk direaksikan dengan dengan pereaksi Dragendorff, Meyer, Wagner. Sebanyak 3 tetes lapisan kloroform asam tambahkan 2 tetes pereaksi Dragondorf, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna merah. Sebanyak 5 tetes lapisan kloroform asam ditambahkan 3 tetes pereaksi Meyer, terbentuknya endapan berwarna kuning bening menunjukan hasil positif dengan pereaksi Meyer. Sebanyak 5 tetes kloroform asam ditambahkan 3 tetes pereaksi Wagner, hasil positif bila terbentuk endapan berwarna cokelat.

Uji Flavanoid. Sebanyak 1 gram sampel bonggol pisang kepok ditambahkan dengan 2 ml metanol lalu dipanaskan dengan *water bath* dengan suhu $50^{\circ}C$, kemudian didinginkan dan disaring untuk mendapatkan filtrat. H_2SO_4 pekat ditambahkan ke dalam

filtrat dalam jumlah yang sama. Kemudian dilihat perubahan warna yang terjadi, jika sampel mengalami perubahan warna menjadi warna merah maka sampel mengandung flavonoid.

Uji Saponin. Sebanyak 1 g sampel bonggol pisang kepok dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 ml air panas dengan perbandingan 1:10. Kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat selama 10 detik. Bila terbentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama 15 detik dan buih tidak hilang ketika ditambahkan 1 tetes HCl_2 maka sampel positif mengandung saponin.

Uji Tanin. Sebanyak 1 gram sampel bonggol pisang kepok ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan lalu disaring. Filtrat yang diperoleh ditetesi dengan $FeCl_3$ 1% dengan perbandingan 1:2 hingga terjadi perubahan warna. Sampel positif mengandung tanin jika terjadi perubahan warna menjadi warna biru tua atau hitam kehijauan.

Uji Triterpenoid/Steroid. Sebanyak 1 gram sampel bonggol pisang kepok ditambahkan 10 ml akuades dengan perbandingan 1:10, lalu dikocok hingga kental. Filtrat yang terbentuk ditetesi dengan 3 tetes eter, 3 tetes asam asetat anhidrat dan 3 tetes H_2SO_4 pekat. Triterpenoid positif jika terbentuk warna merah atau ungu, namun bila terbentuk warna hijau atau biru menunjukkan adanya steroid.

Aktivitas Antibakteri Bonggol Pisang Kepok

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan kertas cakram (*disc method*) dan sampel berupa ekstrak akuades, ekstrak etanol 70%, ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok. Peremajaan bakteri uji dilakukan pada media *Nutrient Agar* (NA) untuk *S. aureus* dan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk *E. coli*, sedangkan uji aktivitas antibakteri menggunakan media agar Mueller Hinton

(MHA). Aktivitas antibakteri diperoleh berdasarkan zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

Metode difusi dilakukan dengan cara menjenuhkan kertas cakram dengan 25 µl sampel konsentrasi 250 mg/ml, lalu kertas cakram diletakkan di atas media MHA yang telah ditanam dengan 0.1 ml bakteri uji 0.5 Mc Farland (1.5×10^8 sel/ml). Kontrol positif digunakan *norfloxacin* 10 mcg untuk *S. aureus* dan *ciprofloxacin* 10 mcg untuk *E. coli*. Kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Uji antibakteri dilakukan secara aseptik dengan tiga kali ulangan. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram menggunakan jangka sorong.

Hasil

Analisis Fitokimia Bonggol Pisang Kepok

Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak bonggol pisang mengandung golongan senyawa metabolit sekunder yang berbeda. Simplisia bonggol pisang kepok hanya mengandung senyawa saponin, sedangkan semua ekstrak bonggol pisang kepok (ekstrak etanol 90%, ekstrak etanol 70% dan ekstrak akuades) mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Hasil analisis fitokimia simplisia dan ekstrak bonggol pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Fitokimia Ekstrak dan Simplisia Bonggol Pisang Kepok

Uji	Ekstrak			Simplisia
	Akuades	Etanol 70%	Etanol 90%	
Alkaloid				
Dragendorf	-	-	-	-
Mayer	-	-	-	-
Wagner	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	-
Saponin	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	-
Triterpenoid	-	-	-	-
Steroid	+	+	+	-

Keterangan :

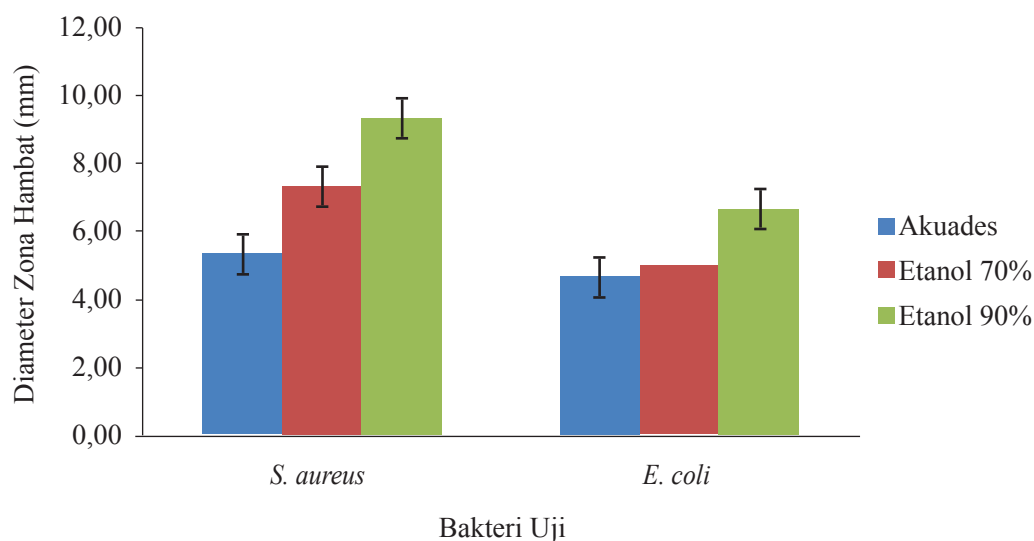
(-) tidak mengandung golongan senyawa metabolit sekunder yang diuji

(+) mengandung golongan senyawa metabolit sekunder yang diuji

Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa semua ekstrak bonggol pisang kepok mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* maupun *E. coli* (Gambar 1), hal tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram yang telah

beri ekstrak bonggol pisang. Ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok menunjukkan daya hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak akuades dan ekstrak etanol 70% bonggol pisang kepok baik terhadap bakteri *S. aureus* maupun *E. coli* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 9,33 mm serta 6,67 mm.



Gambar 1. Uji antibakteri ekstrak akuades, ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri uji

Diskusi

Analisis Fitokimia Bonggol Pisang Kepok

Analisis fitokimia merupakan suatu metode untuk menentukan golongan senyawa aktif yang memiliki efek racun atau efek farmakologi dalam ekstrak kasar tanaman.⁵ Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa semua ekstrak bonggol pisang (ekstrak air, ekstrak etanol 70% dan ekstrak 90%) mengandung senyawa golongan flavonoid, saponin, tanin dan steroid, sedangkan simplisia bonggol pisang hanya mengandung saponin. Perbedaan senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia dan ekstrak bonggol pisang disebabkan pengaruh proses ekstraksi pada bonggol pisang. Hasil analisis fitokimia yang dilakukan hampir sama dengan analisis fitokimia terhadap ekstrak etanol 95% bonggol pisang *Musa paradisiaca* (L) cv. Puttabale yang menunjukkan hasil positif terhadap adanya flavonoid, glikosida, terpenoid, steroid dan tanin.⁶ Zat warna bonggol pisang (*Musa paradisiaca* (L)) mengandung tanin dan flavonoid.⁷

Flavonoid, saponin, tanin dan steroid yang terdeteksi dalam ekstrak bonggol pisang kepok merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman untuk tujuan proteksi diri dari berbagai hewan herbivora dan mikroorganisme patogen.⁵ Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman juga memiliki efek farmakologi bagi manusia salah satunya sebagai antibakteri. Senyawa golongan flavonoid, saponin, tanin dan steroid tertentu memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mekanisme aktivitas antibakteri flavonoid tergantung struktur gugus substitusi pada cincin aromatik flavonoid.⁸ Tanin merupakan salah satu biomolekul antimikroba, tanin terkondensasi pada kulit kayu *Rhizophora apiculata* menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap bakteri dan jamur.⁹ Saponin umumnya adalah senyawa glikosida pembentuk sabun, beberapa jenis saponin memiliki efek memicu kekebalan tubuh dan antitumor.¹⁰ Ekstrak kasar saponin dari daun *Abutilon indicum* memiliki potensi sebagai antibakteri dan antioksidan.¹¹ Steroid merupakan salah satu senyawa turunan lipid yang berperan dalam menghasilkan

hormon seks pada manusia, namun steroid juga banyak ditemukan dalam jaringan tumbuhan terutama tumbuhan tingkat tinggi yang dikenal dengan fitosterol. Steroid dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu, aktivitas antibakteri beberapa turunan steroid terhadap pertumbuhan bakteri *K. pneumonia*, *V. Cholerae* dan *S. tiphy* sangat tergantung pada struktur kimia masing-masing turunan steroid yang berinteraksi dengan bakteri.¹²

Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Pengujian senyawa antibakteri dapat dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan berbagai pendekatan atau metode, salah satunya adalah metode difusi sumur atau difusi cakram. Prinsip metode difusi sumur atau difusi agar adalah mengukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumur atau kertas cakram sebagai daya hambat senyawa antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri uji.¹⁰ Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan menggunakan metode difusi cakram, karena metode difusi cakram merupakan metode yang sangat efektif dalam menentukan efektivitas senyawa antibiotik alami.¹³ Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa semua ekstrak (akuades, etanol 70% dan etanol 90%) bonggol pisang kepok menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Ekstrak bonggol pisang kepok menghasilkan zona hambat yang lebih besar terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dibandingkan *E. coli*. Ekstrak Etanol 90% memberikan daya hambat yang lebih besar dibandingkan dari ekstrak akuades dan ekstrak etanol 70% pada kedua bakteri uji. Perbedaan daya hambat ekstrak bonggol pisang terhadap uji kedua bakteri uji yang digunakan karena masing-masing bakteri memiliki tingkat kepekaan yang berbeda-beda terhadap suatu antimikroba, hal tersebut sangat berhubungan erat dengan struktur dan

komposisi dinding sel bakteri yang berbeda satu sama lain. Perbedaan aktivitas hambatan bakteri juga dipengaruhi oleh senyawa aktif yang terdapat dalam suatu senyawa antimikroba.⁴ Terdeteksinya beberapa golongan senyawa metabolit sekunder penting dalam ekstrak bonggol pisang kepok dan adanya zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kasar bonggol pisang terhadap bakteri uji yang digunakan menunjukkan bahwa bonggol pisang kepok memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan obat fitofarmaka.

Kesimpulan

Ekstrak bonggol pisang kepok memberikan daya hambat lebih besar terhadap *S. aureus* dibandingkan terhadap *E. coli* dan ekstrak etanol dan ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok menghasilkan aktivitas antibakteri lebih besar dibandingkan ekstrak akuades dan ekstrak etanol 70% bonggol pisang kepok. Ekstrak bonggol pisang kepok mengandung flavonoid, tanin, saponin dan steroid.

Daftar Pustaka

1. Suyanti, Supriyadi A. Pisang, budi daya, pengolahan dan prospek pasar. Jakarta: Penebar Swadana, 2008.
2. Saragih B. Analisis mutu tepung bonggol pisang dari berbagai varietas dan umur panen yang berbeda. J Teknol Industri Boga Busana. 2013; 9 (1); 22-9.
3. Warsa IW, Septiayani F, Lisna C. Bioetanol dari Bonggol Pisang. J Teknik Kimia. 2013; 8 (1); 37-40.
4. Ningsih AP, Nurmiati, Agustien A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kental tanaman pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. J. Bio UA. 2013; 2 (3); 207-13.
5. Harborne JB. Metode Fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. Edisi ke 2. Terjemahan Padmawinata K dan Soediro I. Bandung: ITB Press, 1987.
6. Venkatesh, Krishna V, Kumar KG, Pradeepa K, Kumar SRS, Vijay K. Anthelmintic Activity of

- Musa paradisiaca* (L) cv. Puttabale. IJPSDR. 2013; 5 (2): 67-9.
7. Putra AAB, Bogoriani NW, Diantariani NP, Sumadewi NLU. Ekstraksi zat warna alam dari bonggol pisang (*Musa paradisiaca* (L) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. J Kimia. 2014; 8 (1): 113-9.
 8. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. Antibacterial activities of flavonoids: structure-activity relationship and mechanism. Curr Med Chem. 2015; 22: 132-49
 9. Kurheka JV. Tannin-antimicrobial chemical components. Int J Tech Sci. 2016; 9(3): 5-9.
 10. Bintang M. Biokimia. Teknik Penelitian. Edisi ke 2. Jakarta: Erlangga, 2018.
 11. Ravi L, Manasvi V, Praveena LB. Antibacterial and antioxidant activity of saponin from *Abutilon indicum*. Asian J Pharm Clin Res. 2016; 9(3): 344-7.
 12. Figueroa VL, Diaz CF, Lopez RM, Garcia CE, Pool GE, Torres CR. Antibacterial activity induced by several steroid derivatives against *E. coli*, *S. typhi*, *K. pneumoniae* and *S. aureus*. Elixir Bio Tech 2011; 40: 5452-5.
 13. Rahman MM, Richardson A, Azirun MS. Antibacterial of propolis and honey against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Africa J Microbiol Res. 2010; 4(18): 1872-8.