

Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol dari Beberapa Varietas Pisang terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Desy Muliana Wenas¹, Herdini¹, Wahidin², Rifa Pujiati Irawan¹, Dini Nur Kamaliah¹

¹Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl.Moh.Kahfi II, Srengseng Sawah, Jakarta Selatan 12640.

²Universitas 17 Agustus 1945, Sunter Permai Raya, Tanjung Priok, Jakarta Utara 14350.

*E-mail: desywenas@istn.ac.id

ABSTRAK

Tanaman pisang diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder. Bonggol pisang merupakan salah satu limbah dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri diperlukan untuk melawan bakteri patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bonggol dari 4 varietas pisang yaitu pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli dan pisang raja terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bonggol pisang diekstraksi dengan metode maserasi dalam etanol 96%. Ekstrak etanol bonggol pisang dari 4 varietas dilakukan pengujian penapisan fitokimia. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak bonggol pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli, pisang raja mengandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antimikroba yaitu metode difusi cakram untuk mengukur Diameter Daya Hambat (DDH) dan metode dilusi padat untuk pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Ekstrak etanol 96% bonggol pisang mas muli dengan dosis 50% menunjukkan kemampuan penghambatan terbaik terhadap *Staphylococcus aureus* (16,63 mm) dan *Pseudomonas aeruginosa* (12,65 mm) dibandingkan dengan ekstrak bonggol pisang kepok putih, pisang ambon dan pisang raja. Pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) terbaik ditunjukkan oleh ekstrak etanol 96% bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli masing-masing pada konsentrasi 5,25% terhadap *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: antibakteri, bonggol pisang, metabolit sekunder, skrining fitokimia.

Antibacterial Test of Corm Extract from Several Variety of Banana against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*

ABSTRACT

Banana plant contained secondary metabolite compounds. Banana corm is one of the waste that can be used as antibacterial to fight the pathogen bacteria. The purpose of the research is to define antibacterial activity of 4 variety of banana corm (ambon, kepok putih, mas muli, raja) against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. Banana corm is extracted using maceration method in 96% ethanol. The extracts are then were test for phytochemistry screening. Phytochemistry screening showed that the powder and extract of banana corms contain flavonoid, saponin and tannin compounds. Ethanol extracts of 4 variant of banana corm are tested for phytochemistry screening. The phytochemistry screening showed that the powder and the extract of ambon, kepok putih, mas muli, and raja banana corm contain flavonoid, saponin and tannin compounds. Methods of antimicrobial activity are disc diffusion method to measure the inhibition diameter zone and solid dilution method to obtain minimum inhibition concentration. Mas mauli banana corm extract showed the best inhibition against *Staphylococcus aureus* (16.63 mm) and *Pseudomonas aeruginosa* (12.65 mm), which is greater than kepok putih, ambon and raja banana corm extracts. The best minimum inhibition concentration was given by the corm of kepok putih and mas muli banana respectively on 5.25% concentration against *Staphylococcus aureus*.

Keywords: antibacterial, banana corm, phytochemistry screening, secondary metabolite.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi bakteri merupakan gangguan kesehatan yang dapat ditularkan dari seseorang ke orang lain. Bakteri penyebab penyakit infeksi antara lain *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal

pada permukaan kulit manusia. Bakteri tersebut dapat menyerang kulit manusia bila sistem imunitasnya melemah dan menyebabkan infeksi serius (Fauziah & Hendriani, 2017). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif yang sering ditemui pada penderita pneumonia nosokomial. Bakteri berbentuk batang tersebut merupakan organisme paling umum ketiga

penyebab infeksi saluran kemih dan infeksi di lokasi operasi. Penanganan penyakit infeksi biasanya dengan antibiotik. Namun seiring bertambahnya waktu, semakin banyak antibiotik yang mengalami resistensi diakibatkan evolusi bakteri (Savitri *et al.*, 2019).

Tanaman pisang memiliki senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin dan tanin (Priosoeryanto *et al.*, 2007). Seperti yang telah diketahui bahwa saponin dan tanin bersifat sebagai antiseptik pada permukaan luka, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa dan melawan infeksi pada luka (Fatmawaty *et al.*, 2017). Ekstrak pelepah dan batang pisang ambon sudah pernah diteliti dan terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* (Hastari, 2012). Ekstrak bonggol pisang kepok kuning terbukti memiliki aktivitas antibakteri terbesar dibandingkan dengan akar, pelepah, daun, jantung pisang dan buahnya (Ningsih *et al.*, 2013). Ekstrak batang pisang mas muli telah diteliti mengandung saponin yang memiliki khasiat sebagai antiseptik dan pembersih, serta mengandung flavonoid yang memiliki sifat sebagai antibakteri (Apriasari *et al.*, 2013). Ekstrak kulit pisang raja telah diketahui mengandung senyawa flavonoid, terpenoid dan tanin (Supriyanti *et al.*, 2015). Namun belum dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri pada bonggol pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli, maupun pisang raja. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli dan pisang raja terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

METODOLOGI PENELITIAN

Ekstraksi Bonggol Pisang (Tiwari *et al.*, 2011). Bonggol pisang ambon (*Musa acuminata* Colla), bonggol pisang kepok putih (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* (ABB)), pisang mas muli (*Musa acuminata* Colla (AA)) dan pisang raja (*Musa acuminata* x *balbisiana*) yang diambil dari perkebunan di daerah kaki gunung Karang Pandeglang, Banten. Bonggol pisang yang digunakan diambil dari tanaman pisang berusia kurang lebih 1 tahun dan sudah berbuah. Bonggol dari jenis pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli dan pisang raja masing-masing dibersihkan, dipotong kecil, dilakukan pengeringan lalu dilakukan pembuatan serbuk dengan ukuran 40 mesh. Serbuk bonggol pisang sebanyak 1000 g diekstraksi dengan metode maserasi dalam etanol 96% selama 24 jam. Maserat disaring dengan menggunakan kain saring sehingga terbentuk dua bagian berupa filtrat dan ampas, selanjutnya diremaserasi sebanyak dua kali. Hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan *Vacuum rotary evaporator* pada suhu 40° C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen yang diperoleh ditimbang dan dihitung dengan rumus rendemen:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{bobot simplisia yang diekstraksi}} \times 100\%$$

Pengujian Serbuk dan Ekstrak (Depkes, 1979). Pemeriksaan organoleptis serbuk dan ekstrak meliputi aroma, tekstur, warna dan rasa. Ekstrak yang diperoleh diamati bentuknya menggunakan panca indera antara lain mata untuk melihat warna, hidung untuk mencium aroma ekstrak, dan lidah untuk mengecap rasa ekstrak. Pemeriksaan etanol dalam ekstrak dilakukan dengan cara sebanyak 5 g ekstrak ditambahkan 1 ml larutan natrium hidroksida 0,1 N, didiamkan selama 3 menit, lalu 2 ml iodium ditambahkan perlahan-lahan. Bila masih terdapat etanol ditandai dengan timbulnya bau iodoform dan endapan kuning dalam 30 menit.

Penapisan Fitokimia. Identifikasi alkaloid dilakukan dengan cara sebanyak 2 g ekstrak dilembabkan dengan 5 ml amoniak 25% di dalam gelas piala. Selanjutnya, ditambahkan 20 ml kloroform dan dipanaskan selama 10 menit di atas penangas air sambil diaduk, lalu disaring dengan kertas saring. Filtrat yang didapat kemudian diuapkan sampai setengahnya. Sisa penguapan dituang ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes HCl 2 N, kemudian dikocok dan dibiarkan hingga membentuk 2 lapisan, lapisan atas yang jernih dimasukkan kedalam 3 tabung reaksi dengan jumlah yang sama. Tabung I ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer, tabung II ditambahkan 3 tetes pereaksi Bouchardat dan tabung III ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer, endapan coklat kehitaman pada pereaksi Bouchardat dan endapan merah bata atau jingga pada pereaksi Dragendorff (Satrana, 2017).

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan cara sebanyak 1 g ekstrak diekstraksi dengan 100 ml air panas. Larutan disaring dengan kertas saring, kemudian diperoleh filtrat yang akan digunakan sebagai larutan percobaan. Sebanyak 1 ml larutan NaNO₂ 5% dan AlCl₃ 10% ditambahkan ke dalam 5 ml larutan uji, dikocok kemudian tambahkan 2 mL NaOH 1 N melalui dinding tabung. Jika larutan berubah menjadi merah atau jingga, maka larutan tersebut mengandung flavonoid (Satrana, 2017).

Identifikasi tanin dilakukan dengan cara sebanyak 1 g ekstrak diekstraksi dengan 100 ml air air panas, dan disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh sebanyak 5 ml ditambahkan larutan besi (III) klorida 1% terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa golongan tanin (Kusumawardhani, 2018). Identifikasi saponin dilakukan dengan cara sebanyak 1 g ekstrak diekstraksi dengan 100 ml air panas kemudian disaring. Filtrat sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dikocok vertikal selama 10 detik. Terdapatnya saponin ditandai dengan terbentuknya buih setinggi 1 hingga 10 cm. pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N buih tidak hilang (Satrana, 2017).

Identifikasi Steroid atau Triterpenoid dilakukan dengan cara sebanyak 2 g ekstrak dimaserasi dengan 20 ml eter selama 2 jam. Kemudian disaring dan diuapkan dalam cawan penguap, ke dalam residu sisa penguapan ditambahkan 2 tetes anhidrida asetat dan 2 ml kloroform, lalu dipindahkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan perlahan-lahan 1 mL H₂SO₄ pekat

(Lieberman-Buchard) melalui dinding tabung. Pada batas kedua larutan terjadi cincin merah kecoklatan atau ungu, sedangkan larutan pada bagian atas menjadi hijau atau ungu, hal ini menunjukkan adanya steroid atau triterpenoid (Satrana, 2017).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji. Bakteri uji disuspensikan dalam NaCl 0,9% dan dihomogenkan dengan vortex selama 15 detik, kemudian kekeruhannya dibandingkan— dengan standar *Mc. Farland* 3 (setara dengan 10^9 CFU/mL). Lalu suspensi diencerkan hingga konsentrasinya mencapai 10^8 CFU/mL dengan cara sebanyak 1 ml suspensi bakteri 10^9 CFU/mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL NaCl 0,9%, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex, sehingga dihasilkan suspensi bakteri dengan kerapatan 10^8 CFU/mL, selanjutnya dilakukan proses yang serupa hingga diperoleh suspensi bakteri dengan kerapatan 10^7 CFU/mL.

Pengujian Diameter Daya Hambat (Balouiri, et al., 2016). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram (*disc diffusion*) cara sebar (*spread*) terhadap masing-masing seri konsentrasi ekstrak 50%; 25%; 12,5; dan 6,25%. Suspensi bakteri uji disebar diatas permukaan media NA yang telah mengeras, lalu cakram antibiotik dan cakram yang berisi 20 µl larutan ekstrak bonggol pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli dan pisang raja dari masing-masing konsentrasi yang sudah ditentukan sebelumnya di dalam inokulum dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, pengujian dilakukan sebanyak 3 kali (triplo). Diameter daerah hambat (zona bening) yang terbentuk di sekeliling cakram diukur menggunakan jangka sorong secara manual. Dalam mengukur zona hambat, diameter cakram juga diukur, konsentrasi yang mempunyai diameter 6 mm (sama dengan diameter cakram) dikatakan tidak memiliki zona hambat, sedangkan konsentrasi yang memiliki diameter lebih dari 6 mm dikatakan memiliki zona hambat.

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (Harmita & Radji, 2008). Metode yang digunakan untuk menentukan KHM adalah dilusi padat. Media NA sebanyak 15 ml dengan suhu 45°C dituangkan ke dalam cawan petri yang sudah berisi suspensi bakteri uji 10^7 CFU/ml sebanyak 1 ml dan ekstrak etanol bonggol pisang ambon, pisang kepok, pisang mas muli dan pisang raja masing-masing sebanyak 1 ml. Kemudian digoyangkan hingga homogen dan didiamkan hingga memadat. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Media yang terlihat jernih atau tidak ditumbuhi bakteri ditetapkan sebagai KHM. Kontrol positif dibuat dengan cara mencampurkan 1 ml suspensi bakteri uji 10^7 CFU/ml dengan 15 ml media NA ke dalam cawan petri kemudian digoyang-goyangkan hingga homogen dan didiamkan hingga mengeras. Kontrol negatif dibuat dengan cara menuangkan media NA sebanyak 15 ml ke dalam cawan petri dan biarkan memadat. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Analisis Data. Rata-rata diameter daerah hambat pada uji aktivitas antibakteri dan uji pada konsentrasi hambat minimum dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% bonggol pisang. Hasil penapisan menunjukkan bahwa ekstrak bonggol pisang mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin, sedangkan pengujian alkaloid dan terpenoid menunjukkan hasil negatif (kecuali bonggol pisang ambon dan pisang raja) (Tabel 1). Senyawa flavonoid merupakan senyawa polifenol yang ditemukan luas pada tanaman (Arifin & Ibrahim, 2018), begitu pula dengan senyawa tanin (Hidayah, 2016) maupun saponin (Yanuartono et al., 2017). Bonggol pisang kepok kuning juga mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin (Wenas et al., 2020).

Tabel 1. Uji penapisan fitokimia pada serbuk maupun ekstrak bonggol pisang

Golongan	Pisang Ambon		Pisang Kepok Putih		Pisang Mas Muli		Pisang Raja	
	S	E	S	E	S	E	S	E
Alkaloid	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	+	+	+	+	+
Terpenoid	+	+	-	-	-	-	+	+

Keterangan : S = serbuk, E = ekstrak, + = mengandung senyawa fitokimia, - = tidak mengandung senyawa fitokimia.

Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak etanol 96% bonggol pisang dapat dilihat pada Tabel 2. Ekstrak etanol 96% bonggol pisang kepok putih (50%; 25%; 12,5%; dan 6,25%), pisang mas muli (50%; 25%; 12,5%; dan 6,25%), pisang ambon (50% dan 25%) termasuk dalam kategori kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Daya hambat terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dalam kategori kuat hanya terdapat pada ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih (50%) dan pisang mas muli (50% dan 25%). Ekstrak bonggol pisang ambon (50%; 25%; 12,5%; dan 6,25%), pisang kepok putih (25%; 12,5%; dan 6,25%), pisang mas muli (12,5% dan 6,25%), pisang raja (50%; 25%; 12,5%; dan 6,25%) termasuk ke dalam kategori sedang. Zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran

kurang dari 5 mm, maka aktivitas penghambatannya dikategorikan lemah. Apabila zona hambat berukuran 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (Davis & Stout, 1971). Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli menunjukkan adanya zona hambat pada setiap konsentrasi, dimana semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar diameter daya hambat yang dihasilkan. Besarnya diameter zona hambat menunjukkan daya hambat pertumbuhan bakteri berbanding lurus dengan konsentrasi bahan yang diberikan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar pula kemampuan zat aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Fitriana, 2013).

Tabel 2. Rata-rata diameter daya hambat ekstrak etanol 96% bonggol pisang

Bakteri Uji	Jenis Pisang	Diameter Daya Hambat (mm)					
		50%	25%	12,50%	6,25%	+	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ambon	11,45	10,7	8,5	8,3	22,9	0
	Raja	11,85	11,4	9,95	8,8	23,85	0
	Kepok Putih	15,62	13,58	11,59	10,09	24,1	0
	Mas Muli	16,63	14,96	12,17	10,63	24,8	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ambon	9,4	7,95	7,2	6,95	23,2	0
	Raja	9,6	8,0	7,2	7,1	23,5	0
	Kepok Putih	11,7	9,2	8,3	6,97	33,8	0
	Mas Muli	12,65	10,78	9,14	7,42	32,9	0

Keterangan : + = Kontrol positif (klidamisin untuk *S. aureus*, siprofloksasin untuk *P. aeruginosa*)

- = Kontrol negatif (akuades steril)

Perbedaan sensitivitas bakteri terhadap antibakteri dapat dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Karena kemampuan setiap bakteri dalam melawan aktivitas antibakteri berbeda-beda bergantung ketebalan dan komposisi dinding selnya (Melki et al., 2011). Bakteri Gram positif cenderung lebih sensitif terhadap antibakteri, karena struktur dinding sel bakteri Gram positif lebih sederhana dibandingkan struktur dinding sel bakteri Gram negatif sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel bakteri Gram positif (Sari et al., 2017). Bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Asam teikoat merupakan polimer larut dalam air, berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar atau masuk. Sifat larut inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri Gram positif bersifat lebih polar. Senyawa flavonoid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli merupakan bagian bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid nonpolar (Hanif, 2009). Hal tersebut menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri Gram positif lebih besar daripada bakteri Gram

negatif. Bakteri Gram negatif lebih banyak mengandung lipid, sedikit peptidoglikan, membran luar berupa bilayer. Membran luar terdiri dari fosfolipid (lapisan dalam) dan lipopolisakarida (lapisan luar) tersusun atas lipid yang bersifat nonpolar. Hal ini yang menyebabkan senyawa antibakteri pada ekstrak etanol 96% bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli lebih sulit masuk ke dalam sel sehingga aktivitas antibakterinya lebih kecil dibandingkan pada bakteri Gram positif.

Keberadaan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak bonggol pisang menjadi faktor terpenting dalam penghambatan pertumbuhan bakteri. Flavonoid memiliki aktivitas antimikroba yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak dinding sel bakteri sehingga bakteri mati. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan peningkatan permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Ngajow et al., 2013). Senyawa tanin dapat berperan sebagai antibakteri dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel, sehingga permeabilitas terganggu dan sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga

pertumbuhannya terhambat dan mati (Ibrahim & Kuncoro, 2012).

Ekstrak bonggol pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli dan pisang raja sama-sama memiliki kandungan senyawa antibakteri berupa flavonoid, saponin, dan tanin namun terdapat perbedaan daya hambat pada setiap konsentrasi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Kandungan metabolit sekunder tanaman tergantung dari spesies, dan kadarnya tergantung dari lingkungan tempat hidup (Hastari, 2012). Varietas tanaman pisang yang berbeda memiliki total fenol dan polifenol berbeda pula (Babu et al., 2012). Faktor lain yang berpengaruh dalam kemampuan menekan pertumbuhan bakteri dari ekstrak bonggol pisang yang digunakan terhadap bakteri uji adalah kondisi

dari bakteri uji itu sendiri. Kemampuan suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah sifat, jenis, konsentrasi, umur, dan keadaan mikroorganisme (Ningsih et al., 2013).

Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan metode dilusi padat. Penentuan KHM dilakukan dengan menggunakan konsentrasi ekstrak bonggol pisang ambon, pisang kepok putih, pisang mas muli dan pisang raja yang memiliki DDH dengan konsentrasi terkecil yaitu 6,25%. Kemudian diturunkan menjadi 6,25%; 5,25%; 4,25% dan 3,25%. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Etanol 96% bonggol pisang terhadap pertumbuhan bakteri.

Bakteri Uji	Konsentrasi Ekstrak	Pertumbuhan Bakteri			
		A	K	M	R
<i>Staphylococcus aureus</i>	6,25%	-	-	-	-
	5,25%	+	-	-	+
	4,25%	+	+	+	+
	3,25%	+	+	+	+
	Kontrol (-)	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6,25%	-	-	-	-
	5,25%	+	+	+	+
	4,25%	+	+	+	+
	3,25%	+	+	+	+
	Kontrol (-)	-	-	-	-

Keterangan: A = Ekstrak Bonggol Pisang Ambon
K = Ekstrak Bonggol Pisang Kepok Putih
M = Ekstrak Bonggol Pisang Mas Muli
R = Ekstrak Bonggol Pisang Raja
- = Tidak terdapat pertumbuhan bakteri
+ = Terdapat pertumbuhan bakteri

Konsentrasi hambat minimum ekstrak bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 5,25%, sedangkan ekstrak bonggol pisang ambon dan pisang raja pada konsentrasi 6,25%. Konsentrasi hambat minimum keempat ekstrak terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terdapat pada konsentrasi 6,25%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli memiliki pengaruh antibakteri yang lebih kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan ekstrak bonggol pisang ambon dan pisang raja. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya perbedaan struktur dinding sel pada bakteri. Kandungan flavonoid dan tanin yang terdapat pada ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang berada dalam bakteri Gram positif. Hasil KHM terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* terlihat bahwa semakin tinggi

konsentrasi maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri yang tumbuh, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli memiliki sifat bakteristatik yaitu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal tersebut sesuai dengan penentuan konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol 96% daun Pacar Air (*Impatiens balsamina*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang diperoleh pada konsentrasi 3,125% (Lolongan, et al., 2016).

KESIMPULAN

Ekstrak bonggol pisang mas muli memiliki aktivitas antibakteri terbaik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* bila dibandingkan dengan ekstrak bonggol pisang ambon, pisang kepok putih dan pisang raja. Konsentrasi Hambat Minimum terbaik dihasilkan oleh ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih dan pisang mas muli terhadap bakteri

Staphylococcus aureus pada konsentrasi 5,25%. Selanjutnya hasil penelitian ini dapat menjadi landasan pengembangan antibiotik dari ekstrak bonggol pisang, terutama dalam pengembangan antibiotik baru terhadap penyakit infeksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada seluruh segenap tim penelitian di Institut Sains dan Teknologi Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriasari, M. L., Carabelly, A. N. & Andini, G. T. (2013) 'Maui methanol extract of banana (*Musa* sp.) dosages of 125-1000 mg/kg bw is not cause toxic effects on the liver of mice (*Mus musculus*)', *Dentofasial*, 12(2), pp. 81–85.
- Arifin, B. and Ibrahim, S. (2018) 'Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid', *Jurnal Zarah*, 6(1), pp. 21–29.
- Babu, M. A., Suriyakala, M. A. and Gothandam, K. M. (2012) 'Varietal impact on phytochemical contents and antioxidant properties of *Musa acuminata* (Banana)', *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(10), pp. 1950–1955. Available at: https://www.researchgate.net/publication/233831425_Varietal_Impact_on_Phytochemical_Contents_and_Antioxidant_Properties_of_Musa_acuminata_Banana.
- Balouiri, M., Sadiki, M. & Ibsouda, S.K. (2016) 'Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review', *Journal of Pharmaceutical Analysis*. Elsevier, 6(2), pp. 71–79. doi: 10.1016/j.jpha.2015.11.005.
- Davis, W. W. and Stout, T. R. (1971) 'Disc plate method of microbiological antibiotic assay', *Applied microbiology*, 22(4), pp. 666–670. doi: 10.1128/AEM.22.4.666-670.1971.
- Depkes (1979) *Farmakope Indonesia*. 3rd ed. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fatmawaty, A. et al. (2017) 'Formulasi Patch Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) dengan Variasi Konsentrasi Polimer Polivinil Piroolidon dan Etil Selulosa', *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Science*, 2(1), pp. 17–20.
- Fauziah, A. S. R. and Hendriani, R. (2017) 'Tinjauan aktivitas antibakteri ekstrak *Cassia fistula* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*: Artikel review', *Farmaka*, 15(2), pp. 101–110.
- Fitriana, I. N. (2013) *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 secara in vitro*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta. doi: 10.11113/jt.v56.60.
- Hanif, M. S. Al (2009) *Universitas Indonesia Universitas Indonesia Depok*. Universitas Indonesia.
- Available at: <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/122850-S09063fk-Pola resistensi-HA.pdf>.
- Harmita and Radji, M. (2008) *Analisis Hayati Buku Ajar Farmasi*. Jakarta: ECG.
- Hastari, R. (2012) *Uji aktivitas antibakteri ekstrak pelepah dan batang tanaman pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) terhadap *Staphylococcus aureus**, *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. Universitas Diponegoro. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/111075-ID-uji-aktivitas-antibakteri-ekstrak-pelepa.pdf>.
- Hidayah, N. (2016) 'Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia', *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), pp. 89–98.
- Ibrahim, A. & Kuncoro, H. (2012) 'Identifikasi metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.) terhadap beberapa bakteri patogen', *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 2(1), pp. 8–18. doi: 10.25026/jtpc.v2i1.43.
- Kusumawardhani, E. (2018) *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Merah Dan Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne**. Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Lolongan, R. A., Waworuntu, O. and Mintjelungan, C. N. (2016) 'Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*', *Jurnal e-GiGi*, 4(2), pp. 242–247.
- Melki, Ep, W. A. & Kurniati (2011) 'Uji Antibakteri Ekstrak *Gracilaria* sp. (Rumput Laut) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Jurnal MIPA Unsrat Online*. Banjarmasin, pp. 8–13. Available at: <http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/9390>.
- Ngajow, M., Abidjulu, J. & Kamu, V. S. (2013) 'Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro', *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 2(2), pp. 128–132. doi: 10.35799/jm.2.2.2013.3121.
- Ningsih, A.P., Nurmiati & Agustien, A. (2013) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(3), pp. 207–213. Available at: <http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/article/download/63/60>.
- Priosoeryanto, B.P. et al. (2007) 'The effect of ambon banana stem sap (*Musa paradisiaca forma typica*) on the acceleration of wound healing process in mice (*Mus musculus albinus*).', in Priosoeryanto, B. P. and Tiuria, R. (eds) *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*. Manado: German Institute for

- Tropical and Subtropical Agriculture, pp. 1–194.
- Sari, R., Muhani, M. & Fajriaty, I. (2017) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis* Antibacterial Activity of Ethanolic Leaves Extract of Agarwood (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Against *Staphyloco*', *Pharm Sci Res*, 4(3), pp. 143–154. Available at: <http://psr.ui.ac.id/index.php/journal/article/view/3756>.
- Satrana, D.K. (2017) *Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol 70% Daun Teginingganang (Cassia planisiliqua Burm.f.) Pada Mencit Jantan (Mus musculus L.) Dengan Metode Writhing Reflex*. Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Savitri, N.H., Indiasuti, D.N. & Wahyunitasari, M.R. (2019) 'Inhibitory activity of *allium sativum* L. extract against *Streptococcus pyogenes* and *Pseudomonas aeruginosa*', *Journal of Vocational Health Studies*, 03, pp. 72–77. doi: 10.20473/jvhs.V3I2.2019.72.
- Supriyanti, F.M.T., Suanda, H. & Rosdiana, R. (2015) 'Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Tahu', *Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA Bandung*, pp. 393–400.
- Tiwari, P. et al. (2011) 'Phytochemical screening and extraction: A review', *Internationale Pharmaceutica Sciencia*, 1(6), pp. 98–106. doi: 10.1002/hep.29375.
- Wenas, D.M., Aliya, L.S. & Anjani, W.M. (2020) 'Formula of Yellow Kepok Banana (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) Corm Extracts as Antiinflammation', *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 30(2), p. 100. doi: 10.21082/bullitro.v30n2.2019.100-110.
- Yanuartono et al. (2017) 'Saponin: Dampak terhadap Ternak (Ulasan)', *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), pp. 79–90.