

Abstract. *The research purpose to determine the antimicrobial activity of the extract pectin from fruit peel kepok banana (*Musa paradisiaca formatypica*). The extraction of pectin from banana peel kepok using conventional methods with 0.5 N hydrochloric acid solvent with factors consisting of pH (1.5 and 2.5) temperature (60°C, 80°C, 100 °C) and time (60, 90 and 120 minutes). This research was an experimental study using a completely randomized design (RAL) with factorial 2x3x3 3 times restating. The results yield a significant pectin is pH 2.5; temperature 100°C; and 120 minutes as much as 23.9%. The main factors were statistically significant influence on the results of pectin that is the interaction between pH and temperature, the interaction between temperature and time of extraction, and the interaction of pH, temperature, and time of extraction. Then do the phytochemical screening, to determine the content of secondary metabolites contained in the extract pectin from banana peel kepok. Test of antimicrobial activity using the paper disk. The microbes used in this research were *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. Antimicrobial activity test results were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Tukey test then with the average difference ($\alpha = 0.05$). Results of phytochemical screening rind extract pectin from kepok banana (*Musa paradisiaca formatypica*) contains flavonoids and saponins. The results of the antimicrobial activity of the extract pectin from banana peel kepok showed antimicrobial activity on *Escherichia coli* and the fungus *Candida albicans* then *Staphylococcus aureus* there does not showed antimicrobial activity because there was no blocked zone on paper disk area.*

Keywords: *extract pectin from fruit peel kepok banana (*musa paradisiaca formatypica*), phytochemical screening, antimicrobial activity.*

Amirah Faizah Anwar
Universitas Negeri Makassar
Indonesia

A. Asmawati Azis
Universitas Negeri Makassar
Indonesia

Efektifitas Ekstrak Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Formatypica*) Sebagai Antimikroba

Amirah Faizah Anwar

A. Asmawati Azis

Abstrak. *Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue. Salah satu gejala infeksi virus dengue adalah demam tinggi dan sakit kepala. Virus dengue merupakan virus dari genus Flavivirus, famili Flaviviridae. Penyakit demam berdarah ini adalah penyakit virus yang berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek/beberapa hari. Keberadaan dan kepadatan populasinya sering dikaitkan dengan penularan, endemisitas dan Kejadian Luar Biasa (KLB) penyakit DBD. Pemetaan penyakit dengan memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung penyelidikan epidemiologi dan juga sebagai alat bantu untuk memantau kondisi daerah terhadap penyakit DBD. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui upaya pencegahan dan pengendalian penyakit DBD dengan pemetaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemetaan dapat dilihat peningkatan dan penurunan jumlah kasus penyakit DBD sehingga dapat membantu dalam pengelolaan data dan pelaporan informasi untuk memantau wilayah-wilayah yang beresiko terjangkit penyakit DBD. Saran yang diberikan perlu melakukan penelitian lebih lanjut menggunakan variabel lain yang menjadi penyebab tingginya angka kasus DBD, sehingga dapat dimanfaatkan oleh dinas terkait sebagai basis sistem informasi pendukung keputusan tindakan preventif penanggulangan penyakit DBD.*

Kata Kunci: *pencegahan dan pengendalian, DBD, pemetaan.*

Pendahuluan

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman penghasil buah yang banyak diminati dan dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Selain karena mudah didapat dan harganya terjangkau, buah pisang juga sejak lama dikenal sebagai buah yang lezat dan berkhasiat bagi kesehatan. Berdasarkan data BPS (2014) Pisang merupakan komoditas unggulan Indonesia, Jumlah produksi buah pisang dari tahun 2011 sampai 2013 berturut-turut adalah 6.132.695; 6.189.052 dan 5.359.126 ton.

Salah satu jenis buah pisang yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). Buah Pisang kepok (*musa paradisiaca formatypica*) dapat dikonsumsi secara langsung sebagai buah yang segar maupun dengan cara diolah yang dapat menghasilkan suatu produk olahan seperti keripik pisang. Kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) saat ini digunakan sebagai pakan ternak dan terkadang juga dapat menjadi limbah organik yang mencemari lingkungan. Pemanfaatan kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) masih kurang optimal digunakan, padahal kulit buah pisang mengandung komponen yang bermanfaat bagi manusia.

Menurut hasil penelitian dari Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, tanaman pisang ini mengandung berbagai macam senyawa seperti air, gula pereduksi, sukrosa

pati, protein kasar, protopektin, lemak kasar, serat kasar dan abu. Sedangkan di dalam kulit buah pisang mengandung senyawa pektin yang cukup besar. Kandungan pektin pada kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica) berkisar antara 0,9% dari berat kering. Pektin diperoleh dari dinding sel tumbuhan daratan. Wujud pektin yang diekstrak adalah bubuk putih hingga coklat terang (Ahda, 2008.) Pektin pada sel tumbuhan merupakan senyawa polisakarida yang secara umum terdapat pada dinding sel primer tanaman pada sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa.

Berdasarkan penelitian Ningsih, *et.al.*, (2013) menyatakan bahwa akar, bonggol, pelepah daun, jantung pisang dan kulit buah dari tanaman pisang kepok memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada kulit buah pisang kepok mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin, dimana senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa tannin dapat menghambat sistesis kitin di dinding sel (Saraswati, 2015), saponin dan alkaloid mempengaruhi membran sel, sedangkan flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri (Dinastutie, 2015).

Dengan adanya kandungan tersebut kulit buah pisang kepok diekstraksi menjadi pektin yang berpotensi sebagai sumber potensial komponen bioaktif yang berperan sebagai antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian penggunaan ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica) serta menguji aktivitas antimikroba pada bakteri *E.coli*, *S.aureus* dan jamur *candida albicans* sehingga nantinya diketahui pada konsentrasi berapa ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica) yang paling baik aktivitas antimikroba.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan pada Bulan Agustus 2018. Penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNM. Variabel bebas dalam penelitian ini variasi pH, suhu, dan waktu, sedangkan variabel terikat adalah pektin.

Alat dan Bahan

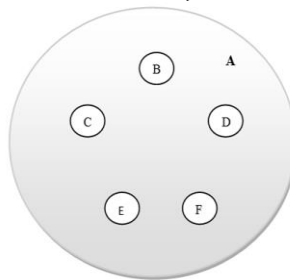
Alat yang digunakan yaitu Blender, beker glass, kertas saring, ayakan, thermometer, pH indikator, erlenmeyer (250 ml, 500 ml, dan 1000 ml), gelas kimia (50 ml, 250 ml, 100 ml, 500 ml, dan 1000 ml), gelas ukur (10 ml, 25 ml, dan 500 ml), cawan petri, ose, bunsen, pipet tetes, batang pengaduk, *Laminar Air Flow* (LAF), *waterbath*, *hot plate and stirrer*, oven, *autoclave*, neraca analitik, alat titrasi, kain saring tebal, crucible. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kulit pisang kepok, etanol 96 %, etanol 70%, reagen wagner, besi klorida (FeCl_3) 3%, etanol, magnesium serbuk (Mg), aquades, asam klorida 37 %, phenolptalein, NaCl 0,9%, Larutan Mc Farland, spiritus, swab, kain saring, kapas, aluminium foil plastik wrap, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA), medium NA (*Nutrient Agar*), bakteri *staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan khamir *candida albicans*.

Prosedur Penelitian

- 1. Ekstraksi Pektin** : Kulit buah pisang kepok yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan ditimbang sebanyak 10 gram. Kemudian penambahan aquades sebanyak 200 mL, dan ditambahkan pelarut Asam klorida dengan 0,5 N. Sampai pH larutan menjadi 1,5 dan 2,5 campuran tersebut dipanaskan di atas penangas sambil diaduk dengan suhu dan waktu yang berbeda. Suhu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 60°C, 80°C, dan 100°C. dan waktu reaksi yang digunakan yaitu 60, 90, dan 120 menit. Campuran yang telah diekstrak disaring dengan menggunakan saringan dan diperas untuk memisahkan filtrat dari ampasnya.
- 2. Pengepresan** : Filtrat didinginkan sampai dengan suhu kamar (34°). Selanjutnya dilakukan pengepresan pektin dengan menambahkan etanol 96% dengan Perbandingan filtrat dengan

etanol yang ditambahkan adalah 1:1. Proses pengendapan dilakukan 24 jam. Endapan pektin yang terbentuk disaring dengan menggunakan kain saring tebal.

3. **Pencucian** : Endapan pektin yang diperoleh dicuci dengan menggunakan etanol 96 % untuk menghilangkan sisa asam. Pemisahan endapan pektin dengan etanol bekas cucian dilakukan dengan menggunakan spoid (tanda tidak lagi bereaksi dengan asam adalah ketika air bekas cucian pektin berwarna merah bila ditetesi phenoltalein). Rendemen pektin tertinggi atau signifikan yang didapat dari hasil ekstraksi pektin diambil dan diujikan aktivitas antimikroba dengan konsentrasi 0,5%, 0,75%, dan 1%.
4. **Analisis Fitokimia** : Analisis kandungan senyawa aktif dilakukan berdasarkan metode Rika 2014. Analisis kandungan senyawa aktif ini dilakukan beberapa yaitu uji alkaloid, uji tanin, uji saponin, dan uji flavonoid.
5. **Aktivitas Antimikroba** : Penentuan zona hambat ekstrak pektin dari kulit buah pisang kapok (*Musa paradisiaca* formatypica) dilakukan dengan menggunakan metode *paper disk* dengan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.



Gambar 1. Skema Penempatan Paper Disk pada Cawan Petri

Keterangan : A = Medium yang telah diinokulasi mikroba; B,C, dan D = Ekstrak 0,5%, 0,75%, dan 1 %; E = Kontrol Negatif; F = Kontrol Positif.

Pengujian dilakukan 3 kali ulangan untuk setiap mikroba uji. Setelah itu, cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 2x24 jam untuk bakteri (*E.coli* dan *S.aureus*) dan 3x24 jam untuk jamur (*C. Albicans*). Zona hambat diamati dan diukur dengan menggunakan jangka sorong. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antimikroba lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona hambat.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x3x3 sebanyak tiga kali ulangan. Faktor A adalah pH : 1,5 (A1), 2,5 (A2). Faktor B adalah suhu pemanasan: 60 °C (B1), 80 °C (B2), 100 °C (B3). Faktor C adalah waktu 60 menit (C1), 90 menit (C2), dan 120 menit (C3) data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui data yang signifikan. Sedangkan rancangan pengukuran aktivitas antimikroba dilakukan dengan menghitung diameter zona hambat (mm). Semua data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA ($\alpha = 0.05$ %) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut *Tuckey* menggunakan program SPSS (*Statistical Package for Social Science*).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Ekstraksi Pektin

Ekstraksi pektin dari kulit buah pisang kepok menggunakan metode konvensional yakni dengan pemanasan langsung diatas *hot plate* dengan pelarut yang digunakan adalah asam klorida (HCL 0,5 N) dengan variasi pH (1,5 dan 2,5) pada suhu (60°C, 80°C dan 100°C) dan waktu (60, 90, dan 120 menit).

Hasil Rendemen pektin dari Kulit buah Pisang kepok dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Formatypica) pada pH, Suhu dan Waktu Ekstraksi

Faktor 1 pH	Faktor 2 Suhu	Faktor 3 Waktu	Rendemen Pektin (%)
1,5	60 ^o C	60	8,33
		90	7,3
		120	8,55
	80 ^o C	60	12,35
		90	7,86
		120	10,6
	100 ^o C	60	11,9
		90	13
		120	3,4
2,5	60 ^o C	60	5,2
		90	4,5
		120	5,6
	80 ^o C	60	5,1
		90	7,4
		120	10,6
	100 ^o C	60	18,9
		90	18
		120	23,4

Berdasarkan hasil presentase rendemen pektin dari kulit buah pisang kepok diperoleh rendemen tertinggi (signifikan) yaitu didapat pada ekstraksi pH 2,5 dengan suhu 100^o C selama 120 menit sebesar 23,9%. Dan hasil rendemen terendah didapat pada ekstraksi pH 1,5 dengan suhu 100^o C selama waktu 120 menit sebesar 3,41%.

Sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica). Kulit buah yang digunakan adalah kulit buah yang masih mengkal yang berwarna hijau kekuning-kuningan. Secara fisiologis kulit pisang kepok mengkal mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih besar dibandingkan dengan kulit pisang kepok yang telah matang (Cornelia *et al.*, 2016).

Ekstraksi pektin yang diperoleh dihitung rendemennya. Tujuan dari perhitungan rendemen adalah untuk mengetahui berapa banyak ekstrak yang dihasilkan dari suatu sampel. Rendemen ekstraksi pektin dari ke 54 sampel didapatkan hasil yang signifikan yaitu sebesar 23,4 pada pH 2,5; suhu 100^oC; dan waktu 120 menit.

Berdasarkan hasil rendemen pektin dari kulit buah pisang kepok rendemen pektin yang signifikan sangat dipengaruhi oleh pH dan suhu, interaksi antara pH dan suhu dan interaksi antara waktu dan pH. karena interaksi faktor pH dan suhu nilai p-value (0,000) < α (0.05) dan interaksi waktu dan pH nilai p-value (0,002) < α (0.05) dapat disimpulkan kedua faktor ini berpengaruh nyata pada pektin. Untuk interaksi faktor pH, suhu, dan waktu, karena nilai P-value (0.006) < α (0.05) dan F hitung > F tab sehingga dapat disimpulkan bahwa interaksi ketiga faktor ini berpengaruh nyata terhadap pektin.

Berdasarkan hasil penelitian rendemen yang tertinggi dihasilkan suhu 100^oC hal ini disebabkan suhu semakin tinggi menyebabkan ion hidrogen yang dihasilkan akan mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin sehingga protopektin yang terhidrolisis menghasilkan pektin yang semakin banyak. semakin tinggi suhu ekstraksi, rendemen yang dihasilkan semakin besar. Suhu yang tinggi menyebabkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut kedalam sel jaringan semakin besar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Towle dan Cristensen, 1973), Semakin tinggi suhu ekstraksi, kinetika reaksi hidrolisis protopektin semakin meningkat sehingga rendemen pektin semakin besar. Hal ini disebabkan suhu ekstraksi tinggi akan

membantu difusi pelarut ke dalam jaringan dan dapat meningkatkan aktivitas pelarut dalam menghidrolisis pektin.

Hasil penelitian ekstraksi pektin yang signifikan menggunakan pH dengan tingkat keasaman rendah yang menghasilkan rendemen yang tinggi. Hal ini disebabkan karena pada pH yang rendah konsentrasi asamnya lebih tinggi sehingga proses hidrolisa protopektin menjadi pektin terjadi lebih intensif sehingga pada pH yang rendah menghasilkan rendemen pektin yang lebih tinggi. (Tahulolo *et al.*, 2013) menyebutkan Tingkat keasaman yang tinggi ini tidak baik dalam proses ekstraksi pektin karena akan menyebabkan kecenderungan terjadinya degradasi pektin menjadi asam pektat sehingga membuat perolehan kadar pektin yang semakin sedikit.

Pada waktu, hasil menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi dalam pelarut, rendemen pektin yang dihasilkan akan semakin besar. lamanya waktu ekstraksi mengakibatkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut ke dalam sel jaringan semakin meningkat. Hal ini mengakibatkan pektin akan terlepas dari sel jaringan sehingga pektin yang dihasilkan akan semakin banyak. (Nurdjanah dan Usmiati, 2006) menyebutkan Peningkatan energi kinetik berakibat terlepasnya polisakarida dari sel jaringan sehingga rendemen semakin banyak. Selain itu kontak antar partikel juga memerlukan waktu, semakin lama kontak maka proses kontak akan semakin besar dan kesempatan zat pelarut yang mengestrak semakin besar sehingga berat pektin yang dihasilkan akan semakin tinggi (Tahulolo *et al.*, 2013). Ekstraksi dilakukan selama pelarut yang digunakan belum jenuh. Pelarut yang telah jenuh tidak dapat mengekstraksi lagi atau kurang baik kemampuan untuk mengekstraksinya karena gaya pendorong (*driving force*) semakin lama semakin kecil. Akibatnya waktu ekstraksi semakin lama dan *yield* yang dihasilkan tidak bertambah lagi secara signifikan (perina *et al.*, 2007).

Adapun beberapa faktor yang memungkinkan hasil rendemen yang di dapat sedikit yaitu dilihat dari suhu dan waktu ekstraksi. Pada suhu yang kurang stabil akan menyebabkan proses ekstraksi yang kurang sempurna. Sedangkan waktu ekstraksi yang semakin lama hasil rendemen pektin yang didapat semakin maksimum. Selain itu hal yang dapat mempengaruhi hasil rendemen sedikit yaitu pada proses penyaringan filtrat yang tidak semuanya tersaring, sehingga untuk proses pengendapan dan proses selanjutnya didapat rendemen yang berbeda (Nurniswati *et al.*, 2015).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan analisis kualitatif terhadap senyawa-senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok

Penguji Senyawa	Hasil Positif	Hasil
Alkaloid	Terbentuk endapan	-
Saponin	Terdapat busa	++
Flavonoid	Terjadi perubahan warna kuning atau merah tua	+
Tanin	Terbentuk warna hitam kebiruan	-

Keterangan: Hasil pengujian fitokimia yang dilakukan pada ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok tidak mengandung alkaloid dan tanin, namun mengandung saponin dan flavonoid. Tanda (-) = Tidak terkandung senyawa/tidak terbentuk warna; Tanda (+) = Terkandung senyawa; Tanda (++) = Terkandung banyak senyawa;

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica). Adapun pengujian yang dilakukan yaitu kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

Hasil positif alkaloid pada uji wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai berwarna kuning. Hasil uji fitokimia ekstrak Pektin dari kulit buah pisang kepok dengan pereaksi wagner dan mayer menunjukkan tidak adanya endapan coklat dan endapan kuning. Maka dapat disimpulkan kedua uji tersebut hasilnya negatif terhadap ekstrak pektin kulit buah pisang kepok. Alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen kordinat dengan ion logam (Marliana *et al.*, 2005). Menurut Raharjo (2013) menyatakan bahwa alkaloid tidak ditemukan disemua jenis tanaman. Alkaloid kebanyakan ditemukan pada tanaman tingkat tinggi Angiospermae terutama pada tanaman dikotil.

Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil lebih dari satu. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan positif adanya senyawa flavonoid pada ekstrak pektin kulit buah pisang kepok. Hasil positif menunjukkan perubahan warna kuning. penambahan logam Mg dan HCl pekat bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga. Senyawa flavonoid bersifat non polar, namun flavonoid mempunyai gugus gula yang menyebabkan mudah larut dalam polar ataupun semi polar (Ergina *et al.*, 2014).

Senyawa saponin bersifat polar menunjukkan hasil positif pada pelarut aquades. Saponin banyak terkandung di dalam tumbuh-tumbuhan (Shalaby dan Sanaa 2012). Hasil skrining fitokimia ekstrak pektin kulit buah pisang kepok menunjukkan hasil yang positif karena terdapat buih pada ekstrak pektin kulit buah pisang kepok dan tidak hilang selama 30 detik. Saponin merupakan senyawa aktif yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok. Saponin mempunyai gugus hidrofilik, saat dikocok gugus hidrofilik akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih. Penambahan asam berguna untuk menambah kepolaran sehingga gugus hidrofil akan berikatan lebih stabil dan buih yang terbentuk menjadi stabil (Marliana *et al.*, 2005). Mekanisme kerja saponin termasuk dalam antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida. Hal ini akhirnya mengakibatkan sel bakteri mengalami lisis.

Identifikasi terhadap senyawa tanin dilakukan melalui penambahan FeCl₃. Penggunaan FeCl₃ pada uji fitokimia digunakan untuk menentukan kandungan gugus fenol pada sampel. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan FeCl₃, sehingga apabila dengan FeCl₃ memberikan hasil positif sampel tersebut terdapat senyawa fenol dan dimungkinkan salah satunya adalah tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol (Harbone, 1987). Hasil menunjukkan reaksi negatif pada ekstrak pektin kulit buah pisang kepok karena tidak menimbulkan perubahan warna menjadi biru kehitaman.

Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Cowan, 1994). Menurut Sari (2011), tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.

Hasil Aktivitas Antimikroba

Antimikroba merupakan senyawa yang digunakan untuk menghambat atau membunuh mikroba pertumbuhan yang bersifat merugikan. Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) dilakukan dengan menggunakan pelarut aquades, pelarut tersebut dibuat menjadi tiga konsentrasi yaitu 0,5%, 0,75% dan 1% berdasarkan rumus pengenceran. Mikroba uji yang digunakan yaitu bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*), bakteri gram negatif (*Escherichia coli*), dan jamur (*candida albicans*). Kontrol positif yang digunakan yaitu untuk bakteri menggunakan tetrasiklin 20% sedangkan untuk jamur menggunakan nystatin dan untuk kontrol negatif menggunakan akuades steril.

Adapun hasil dari pengujian aktivitas antimikroba dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Aktivitas Antimikroba Ekstrak Pektin Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Formatypica)

Perlakuan	Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Pektin Dari Kulit Buah Pisang Kepok		
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>
EP 0,5 %	9,00 ^a	6,00 ^a	10,16 ^{ab}
EP 0,75%	7,66 ^a	6,00 ^a	6,83 ^a
EP 1%	17,66 ^{ab}	6,00 ^a	7,00 ^{ab}
KP	22,00 ^b	25,66 ^b	16,00 ^b
KN	6,00 ^a	6,00 ^a	6,00 ^a

Keterangan: EP: Ekstrak Pektin KP: Kontrol Positif; KN: Kontrol Negatif.

Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan "tidak berbeda nyata". Huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan "berbeda nyata". Huruf yang berbeda antar kolom menunjukkan "sangat berbeda nyata". Berdasarkan uji Tuckey dengan taraf kepercayaan α : 0,05.

Penentuan aktivitas antimikroba ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* Formatypica) dilakukan dengan menggunakan metode difusi *peper disc* (kertas cakram) yaitu penentuan sensitivitas mikroba dengan suatu zat tertentu yang kemungkinan memiliki aktivitas antimikroba dengan menggunakan kertas cakram.

Mikroba uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bakteri *Escherichia coli* mewakili bakteri gram negatif dan *Staphylococcus aureus* yang mewakili bakteri gram positif serta jamur *Candida albicans*. Penggunaan kedua bakteri tersebut bertujuan untuk mengetahui spektrum dari senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok, dimana dikatakan berspektrum luas apabila dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan gram positif, berspektrum sempit apabila hanya menghambat pertumbuhan dari salah satu bakteri tersebut (gram negatif atau gram positif saja) (Pelczar dan Chan, 1998).

Hasil uji aktivitas tetrasiklin terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan positif. Tetrasiklin merupakan antibiotik yang berspektrum luas untuk bakteri aerob maupun anaerob. Mekanisme kerja tetrasiklin yaitu dapat menghambat sintesis protein bakteri (Setiabudi *et al.*, 1995). Sedangkan pada Nystatin merupakan antijamur yang bersprektum luas yang bekerja menghambat ergosterol yang terdapat pada membran sel yang mempengaruhi keseimbangan permeabilitas membran sel (Tennant, 2002).

Zona hambat yang terbentuk akan berbeda pada setiap perlakuan, hal ini disebabkan karena konsentrasi yang diujikan pada setiap perlakuan juga berbeda. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin banyak kandungan zat antibakterinya sehingga akan mengakibatkan kematian bakteri atau menghambatnya pertumbuhan yang ditunjukkan dengan diameter zona hambat yang semakin besar (Munawar *et al.*, 2016).

Hasil pengujian antimikroba pada *Escherichia coli* menunjukkan bahwa ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* formatypica) memiliki aktivitas antibakteri dan *candida albicans* memiliki aktivitas antijamur dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram dengan adanya peningkatan konsentrasi larutan ekstrak uji. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi suatu zat antimikroba semakin tinggi daya antimikrobanya.

Menurut Pandiangan (2000) bakteri akan terbunuh lebih cepat apabila konsentrasi zat antimikroba lebih tinggi. Hasil pengujian *Staphylococcus aureus* tidak memiliki aktivitas antibakteri dengan tidak terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram.

Menurut Radji (2011), hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut. Dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat sehingga senyawa aktif pada ekstrak pektin tidak mudah merusak aktivitas enzim sel, sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang

tipis, sehingga dinding sel bakteri Gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik, seperti pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya. Selain itu, perbedaan struktur dinding sel inilah yang menyebabkan kedua jenis bakteri tersebut memberikan respons terhadap pewarnaan Gram. Senyawa aktif pada ekstrak pektin akan mudah masuk dan merusak aktivitas enzim sel yang menyebabkan kerusakan sel *escherichia coli* (Rastina, 2015). Selain itu, adanya kandungan lipid pada dinding sel mampu memperbesar permeabilitas dinding sel (Rahmi, 2013).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut. Faktor-faktor ekstraksi pektin dipengaruhi oleh variabel pH, suhu, dan waktu ekstraksi. Hasil rendemen yang signifikan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen pektin yang dihasilkan. Rendemen pektin yang signifikan sebesar 2,39%, 22,5%, dan 23,8% pada waktu pH 2,5; suhu 100° C; dan waktu 120 menit.

Hasil skrining fitokimia pada ekstraksi pektin menunjukkan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin menunjukkan hasil yang positif sedangkan alkaloid dan tanin menunjukkan hasil yang negatif (tidak ada senyawa yang terdapat dalam ekstrak pektin dari kulit buah pisang kepok).

Hasil Aktivitas antimikroba dengan metode difusi menggunakan konsentrasi 0,5%, 0,75% dan 1%. Mikroba uji *escherichia coli* menunjukkan adanya aktivitas antimikroba dan candida albicans terdapat aktivitas antijamur, sedangkan pada bakteri *staphylococcus aureus* tidak terdapat aktivitas antimikroba dengan tidak terbentuknya zona hambat di bagian *paper disk*.

Referensi

- Ahda Y. & Berry S.H. (2008). Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin Dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Jurusan Teknik Kimia*, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Bhatia, B.S., Krisnamurty dan Girdhan, L.(1959), Preparation of Pectitt fi.om Raw Papaltq Sy Aluminum Chloride Precipitation Method. *Journal Flood and Technology London*, 3 (3), 554.
- Cornelia P., Masita., Annisa S., Maya N., Endang S. (2016). Analisis Kandungan Gizi Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* formatypica) sebagai Bahan Baku Kerupuk. Program studi pendidikan biologi FITK IAIN Ambon. *Jurnal Biologi Science and Education*, 5 (1), 118-120.
- Cowan. M.M. (1994). *Plants Product as Antimicrobial Agent Clinical Microbiology Review*. 564-582.
- Dinastutie R.Y.S., Srie P., Hidayat D.Y.N. (2015). Uji Efektifitas Antifungal Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* X *balbisiana*) Mentah terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara in Vitro. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2 (3).
- Ergina, Siti N., Indaarini D.P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Universitas Tadulako Palu, 3 (3), 169.
- Fitria. (2013). *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca formatypica)*. Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Jakarta.
- Fitriani, V. (2003). *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Buah Jeruk Lemon (Citrus medica Var lemon)*. Skripsi fakultas teknologi pertanian. Institute Pertanian Bogor.

- Harborne J.B. (1987). *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB Bandung, 170.
- Hilda., & Berliana. (2015). Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichiacoli*, *pseudomonas aeruginosa* Terhadap Berbagai Antibiotic Di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2013. *Jurnal Teknologi Laboratorium Poltekkes Kemenkes Kaltim Bapelkes Kaltim*, 4 (2).
- Huda, M. (2016). Resistensi Bakteri Gram Negatif Terhadap Antibiotik Di Uptd Balai Laboratorium Kesehatan Lampung Tahun 2012-2014. *Jurnal Analis Kesehatan Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang*, 5 (1).
- Injilaluddin A.S., Lutfi M., Nugroho W.A. (2015). Pengaruh Suhu dan Waktu Pada Proses Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, 3 (3).
- Marliana D.S., Venty S., Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq.Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. *Jurnal Biofarmasi*, 3 (1), 26-31.
- Nurisnawati., Pugiyanti., Joko S. (2015). Isolasi dan Identifikasi Pektin dari Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya*) dengan Metode Refluks Oleh Ikatan Apoteker Indonesia Kota Tegal. *Jurnal Farmasi Politeknik Harapan Bersama. Mataram*, 91-92.
- Nurjannah N., Usman S. (2006). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Labu Kuning. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 3 (1), 13-23.
- Pelczar, M.J., & Chan, E.J.S. (1998). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta UI Press.
- Perina I., Satiruaini., soetaredjo FE., Hindarso H. (2007). *Jurnal Ekstraksi Pektin Dari Berbagai Macam Kulit Jeruk*. Fakultas Teknik jurusan Teknik kimia Universitas Katolik Widya Matidala Surabaya.
- Prabawati, S., & Dondy, A.S. (2008). *Teknologi Pasca Panen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen. Universitas Diponegoro Jurusan Teknik Kimia. Semarang.
- Radji, M. (2011). *Mikrobiologi*. Buku Kedokteran.ECG. Jakarta.
- Raharjo. (2013). *Kimia Hasil Alam Yogyakarta Pustaka Belajar*. 32.
- Rahmi A., Nurmiati., Anthoni A. (2013). Uji Antimikroba Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi*. Universitas Andalas Fakultas MIPA. Padang, 2 (1), 5.
- Rastina., Mirnawati S., Letje W. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murayya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas* sp. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Bogor, 9 (2), 187.

- Rina, W. (2012). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Teh (*Camelia sinensis* L.) pada *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. *STKIP PGRI Sumatera Barat*, 4 (2), 110.
- Sajaratud, D. (2013). *Pembuatan Tanin dari Buah Pinang*. Fakultas Ilmu Tarbiah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri. Sumatera Utara.
- Saraswati. F.N. (2015). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbasiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat.
- Sari. F.P., & Sari S.M. (2011). Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba Dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alam. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang. 131.
- Setiabudy R., Sjamsuddin U., Bustami Z.S. (1995). Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Edisi ketiga. PT Gaya baru. Jakarta.
- Shalaby E.A., Sana M.M.S. (2012). Comparison of DPPH and ABTS Assay for Determining Antioxidant Potential of Water and Methanol Extract of Spirulina Platensis Indiah. *Journal of Geo-Marine Sciences*, 42 (5), 556-564.
- Suwoto., Septiana, A., Gita, P. (2017). Ekstraksi Pektin Pada Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Dengan Variasi Suhu Ekstraksi dan Jenis Pelarut. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia Unpam*. Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, 1 (2).
- Tahuloula, A.B., Lestari B., Etha N.F. (2013). Karakterisasi Pektin dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. *Jurnal Konversi*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, 2 (1), 23-26.
- Tennant B. (2002). *BSVA Small Animal Furmulary 4th Edition Copyright BSVA*. Published by British Small Venterinary Association Woodrow House. Telford Way, Waterwells Bussines Park, Quedgeley Gloucester GL24B.
- Tjitrosoepomo, G. (2001). *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University. Press Yogyakarta, 3 (2).
- Towle G.A., & Cristensen O. (1973). *Pectin*. Academic Press New york.
- Wibisono, I., & Achayani. (2011). Pengaruh Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Kualitas Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* formatypica)Berbagai Sumber Belajar Biologi SMA. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro.
- Wusnah, Zulnazri, Sulastri. (2015). Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Karakterisasi Pektin Dari Kulit Coklat. *Jurnal Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Malikaussaleh*, 4 (2), 29.

Amirah Faizah Anwar	S.Si, Prodi Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar E-mail: amirahfaizah15@gmail.com
A. Asmawati Azis	Dr., M.Si, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar E-mail: asma.azis@gmail.com