

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK KUNING (*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* SERTA PENENTUAN TOTAL FLAVONOID DAN FENOL DALAM FRAKSI AKTIF

N. K. D. M. S. Wahyuni*, W. S. Rita, dan I. A. R. A. Asih

Program Studi Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

**E-mail: kadekdyan10@yahoo.com*

ABSTRAK

Kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) belum dimanfaatkan secara optimal, sementara kulit tersebut dapat digunakan sebagai obat infeksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas ekstrak kulit pisang kepok kuning terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* serta mengetahui kandungan total flavonoid dan fenol pada ekstrak aktif. Ekstraksi kulit pisang kepok kuning dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dan partisi, pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumur difusi, dan penentuan kandungan total flavonoid dan fenol dilakukan dengan Spektrofotometer UV-Vis. Maserasi 1 kg serbuk kulit pisang kepok kuning menghasilkan 80,9173 g ekstrak kental etanol. Hasil partisi 20 g ekstrak kental etanol menghasilkan 1,3758 g ekstrak n-heksana, 3,5818 g ekstrak etil asetat, dan 1,0762 g ekstrak n-butanol. Hasil uji antibakteri terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* menunjukkan bahwa ekstrak n-butanol 10% memiliki aktivitas yang tergolong kuat dibandingkan dengan ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksana. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak n-butanol sebesar 0,5% untuk bakteri *S.aureus* dan 0,1% untuk bakteri *E.coli*. Kandungan total flavonoid dan fenol ekstrak n-butanol berturut-turut adalah 0,06% dan 0,15%.

Kata kunci : kulit pisang kepok kuning, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, antibakteri, flavonoid, fenol

ABSTRACT

Peel of yellow kepok banana (*Musa paradisiaca* L) has not been used optimally, while the peel can be used as an infection medicine. The aim of this study was to reveal the activity of kepok yellow banana peel extract against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* and to determine the total content of flavonoids and phenols in active extract. Extraction peel of yellow kepok banana was done by maceration and partition method, anti bacterial activity was assayed by wells diffusion method, determination total flavonoid and phenolic contents was done by UV-Vis Spectrophotometer. Maceration of 1 kg peel of yellow banana produced 80.9173 g of crude ethanol extract. The partition of 20 g crude ethanol extract produced 1.3758 g of n-hexane extract, 3.5818 g of ethyl acetate extract, and 1.0762 g of n-butanol extract. Anti bacterial test result showed that the 10% n-butanol extract was active towards *S.aureus* and *E.coli* with strong activity compared with ethanol, ethyl acetate, and n-hexane extract. MIC value was 0.5% for *S.aureus* and 0,2% for *E.coli* bacteria. The total contents of flavonoid and phenol in n-butanol extract respectively were 0.06% and 0.15%.

Keywords: peel of yellow kepok banana, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, antibacterial, flavonoid, phenol

PENDAHULUAN

Tanaman pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai alternatif obat secara tradisional. Sebagian besar masyarakat gemar mengonsumsi buah pisang karena memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan, mudah diperoleh, dan rasanya yang

enak. Terdapat tiga gula alami yang terkandung pada buah pisang yaitu fruktosa, sukrosa, dan glukosa dengan serat. Pisang memberikan tambahan energi yang instan, berkelanjutan, dan substansial. Penelitian telah membuktikan bahwa dengan mengonsumsi dua pisang dapat memberikan energi yang cukup untuk latihan berat selama 90 menit (Kumar *et al.*, 2012). Semakin meningkatnya

konsumsi terhadap buah pisang, akan menyebabkan penumpukan limbah atau sampah kulit pisang. Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai olahan pangan telah banyak dilakukan, tetapi pemanfaatan kulit pisang yang berkenaan dengan komponen senyawa aktif yang terkandung didalamnya masih terbatas. Kulit buah pisang masak yang berwarna kuning mengandung banyak senyawa flavonoid dan juga fenolik (Atun *et al.*, 2007). Analisis fitokimia terhadap kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) positif mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Ningsih *et al.*, 2013).

Escherichia coli dan *Staphylococcus aureus* adalah bakteri patogen yang biasanya menyerang manusia. Bakteri *S.aureus* dapat menyebabkan infeksi seperti bisul, jerawat, osteomielitis, meningitis, mastitis, dan pneumonia, dan hidup saprofit di dalam saluran membran tubuh manusia, kelenjar keringat, serta saluran usus. Sedangkan bakteri *E.coli* dapat menimbulkan penyakit infeksi saluran kemih, diare, dan infeksi luka serta terdapat di dalam usus besar manusia (Karsinah *et al.*, 1994).

Menurut Faradhila (2015), bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus epidermidis*, serta *Staphylococcus aureus* mampu dihambat aktivitas pertumbuhannya oleh ekstrak etanol limbah kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.). Ekstrak etanol 96% tersebut memiliki sensitivitas tinggi terhadap bakteri *Propionibacterium acne* pada konsentrasi 25.000 ppm dengan diameter hambat sebesar 8,4 mm. Aktivitas penghambatan kulit pisang kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa flavonoid dan fenol. Fagbemi *et al.*, 2009 melaporkan bahwa ekstrak etanol dan air dari buah pisang (*Musa sapientum*) menunjukkan aktivitas penghambatan yang baik terhadap bakteri *Salmonella paratyphi*, *S.aureus*, *Shigella flexnerii*, *Klebsiella pneumoniae*, *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Bacillus subtilis* dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) berkisar antara 2-512 mg/ml dan 32-512 mg/ml. Kemudian Subrata *et al.*, 2011 melaporkan bahwa ekstrak etanol akar *Musa paradisiaca* Lam. menunjukkan aktivitas yang cukup dalam menghambat bakteri gram positif (*B.megaterium*, *S.aureus*, *B.subtilis*) dan gram

negatif (*S.dysenteriae*, *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.typhi*, *S.flexneri*, dan *Vibrio cholerae*) dengan zona hambat mulai dari 10.53 ± 0.37 hingga 12.42 ± 0.85 mm pada konsentrasi 500 µg/disk.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) yang lebih spesifik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* serta menentukan kandungan total flavonoid dan fenol dalam fraksi yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan aktivitas tertinggi.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) yang diperoleh di kawasan Denpasar, Bali. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol 96%, n-heksana (teknis), etil asetat (p.a), n-butanol (p.a), aquades, besi (III) klorida (FeCl_3), asam klorida (HCl), serbuk Mg, natrium hidroksida (NaOH), media agar (*Nutrient Agar*), tetrasiklin, tween 80, kuersetin, metanol, asam galat, Folin-Ciocalteu, natrium karbonat (Na_2CO_3), dan aluminium klorida (AlCl_3).

Peralatan

Peralatan yang digunakan yaitu seperangkat alat gelas, kapas, kain kasa, aluminium foil, kertas saring, gunting, pisau, neraca elektronik, blender, penangas air, ose, autoklaf, *Laminar Air Flow*, inkubator, jangka sorong/mistar, bunsen, oven, pinset, *vacuum rotary evaporator*, dan Spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-Vis).

Cara Kerja

Penyiapan bahan

Limbah kulit pisang sebanyak 10 kg dibersihkan dan dirajang kecil-kecil untuk memudahkan proses pengeringan. Setelah kering, kulit pisang diblender sampai menjadi serbuk.

Ekstraksi kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.)

Sebanyak 1 kg serbuk kering kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.)

dimaserasi menggunakan etanol 96%. Proses maserasi dilakukan 2 kali selama 5 hari dengan pergantian pelarut pada hari ke tiga tanpa terkena paparan sinar matahari. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental etanol (ekstrak kasar). Selanjutnya ekstrak kasar sebanyak 80,92 gram dilarutkan dalam etanol : air (7:3) dan diuapkan kembali untuk menghilangkan etanolnya. Ekstrak air yang diperoleh dipartisi menggunakan n-heksana, etilasetat dan n-butanol. Ekstrak n-heksana, etilasetat, n-butanol, dan etanol selanjutnya dilakukan pengujian flavonoid dan fenol.

Uji fitokimia senyawa flavonoid dan fenol

Uji fitokimia flavonoid dilakukan dengan test Willstatter, Bate-Smith-Metcalf, dan NaOH 10%. Test Willstatter dilakukan dengan menambahkan asam klorida (HCl) pekat dan serbuk Mg. Test Bate-Smith-Metcalf dilakukan dengan menambahkan HCl pekat kemudian dipanaskan. Test NaOH 10% dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes NaOH 10%. Uji positif flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna yang terjadi. Reaksi warna flavonoid disajikan pada Tabel Geissman, 1962. Sedangkan uji fitokimia fenol dilakukan dengan menambahkan pereaksi $FeCl_3$ 1% dengan perubahan warna menjadi hijau, biru, atau ungu.

Pengujian aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) dilakukan dengan metode sumur difusi agar pada konsentrasi ekstrak 10% (b/v). Sebanyak 1 mL suspensi bakteri ditambahkan ke dalam 20 media agar. Kemudian divorteks hingga homogen dan dipadatkan di dalam cawan petri steril, lalu sumur dengan diameter \pm 6 mm dibuat dengan menggunakan preforator. Sebanyak 20 μ L ekstrak uji, kontrol negatif (tween 10%), kontrol positif (tetrasiiklin) dimasukkan ke dalam sumur dan inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Diameter hambat yang terbentuk diamati setelah periode inkubasi. Zona penghambatan senyawa antibakteri dari ekstrak kulit pisang kepok kuning diukur berdasarkan diameter (mm)

penghambatan berupa areal bening di sekeliling sumur uji.

Penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM)

Metode yang digunakan dalam penentuan KHM yaitu sumur difusi agar. Ekstrak uji dibuat dengan berbagai konsentrasi mulai dari 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; dan 8,0% (v/v). Sebanyak 20 μ L ekstrak uji dan kontrol negatif (tween 10%) dimasukkan ke dalam sumur. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C untuk bakteri. Hasil diamati dengan melihat ada atau tidaknya aktivitas antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta mengukur diameter hambatnya (Sari *et al.*, 2014).

Penentuan kandungan total flavonoid

Metode yang digunakan dalam penetapan kadar flavonoid total adalah metode kolorimetri dengan kuersetin (QE) sebagai standar (Chang dan Wen, 2002).

Sebanyak 0,1 gram sampel (ekstrak n-butanol) ditimbang kemudian dilarutkan ke dalam labu ukur 5 mL menggunakan etanol 50%. Filtrat yang diperoleh direaksikan dengan etanol 50% dengan perbandingan 1:2 yaitu 125 μ L ekstrak dan 250 μ L etanol 50%. Ditambahkan sebanyak 500 μ L $AlCl_3$ ke dalam ekstrak dan dikocok hingga homogen, kemudian didiamkan selama 30 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan panjang gelombang 415 nm.

Penentuan kandungan total fenol

Penetapan kadar fenol total dilakukan dengan metode kolorimetri dengan asam galat (GAE) sebagai standar (Rita *et al.*, 2016) Sebanyak 0,1 gram sampel (ekstrak n-butanol) dimasukkan dalam labu ukur 5 mL kemudian diencerkan dengan pelarut metanol. Sampel divortex dan disaring hingga diperoleh filtratnya. Sebanyak 100 μ L filtrat direaksikan dengan 100 μ L reagen Follin-Ciocalteu. Larutan tersebut divortex dan didiamkan selama 6 menit. Sebanyak 800 μ L Na_2CO_3 5% direaksikan dengan larutan tersebut, dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan panjang gelombang 760 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Uji Fitokimia Senyawa Flavonoid dan Fenol

Maserasi 1 kg serbuk kulit pisang kepok kuning dengan 7000 mL etanol 96% (2 x 3500 mL) menghasilkan ekstrak kental sebanyak 80,92 g. Sebanyak 20 g ekstrak kental tersebut dilarutkan dengan etanol 70%, selanjutnya etanol diuapkan sehingga tersisa ekstrak air. Ekstrak air dipartisi menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan n-butanol, dan dihasilkan 1,3758 g ekstrak kental n-heksana yang berwarna coklat kekuningan, 3,5818 g ekstrak kental etil asetat yang coklat kemerahan, dan 1,0762 g ekstrak kental n-butanol yang berwarna coklat kekuningan. Jumlah hasil partisi tersebut sangat rendah jika dibandingkan jumlah ekstrak kental yang dipartisi, hal ini dimungkinkan karena jumlah metabolit sekunder pada ekstrak tersebut lebih sedikit dibandingkan pada ekstrak air. Selanjutnya keempat ekstrak tersebut dilakukan uji fitokimia flavonoid dan fenol. Hasil uji flavonoid dan fenol keempat ekstrak disajikan pada Tabel 1.

Pada uji skrining flavonoid dengan pereaksi Willstater, Bate Smith, dan NaOH 10% menunjukkan perubahan warna yang menandakan positif flavonoid. Sedangkan pada

uji fenol dengan pereaksi FeCl_3 menghasilkan warna hijau kehitaman yang menandakan positif fenol. Mengacu pada tabel reaksi warna flavonoid (Geissman, 1962) ekstrak etanol dan etil asetat diduga mengandung senyawa flavonol, sedangkan ekstrak n-butanol dan n-heksana diduga mengandung senyawa flavonol. Selanjutnya keempat ekstrak tersebut dilakukan pengujian aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kental etanol, ekstrak n-heksana, ekstrak etil asetat, dan ekstrak n-butanol terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dipaparkan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak kental etanol tidak menunjukkan adanya zona hambat terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli*. Hal ini kemungkinan dikarenakan gabungan senyawa dari ekstrak n-butanol, etil asetat, dan n-heksana bersifat antagonis. Kusmayanti dan Agustini (2007) melaporkan bahwa ekstrak kasar *P. cruentum* tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (*B. subtilis* dan *S. aureus*) maupun negatif (*E.coli*) dikarenakan pelarut etanol dapat melarutkan hampir sebagian besar komponen senyawa yang terdapat dalam biomassa mikro alga *P. cruentum*.

Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia

| No. | Ekstrak | Pereaksi | Perubahan warna | Keterangan |
|-----|-------------|-----------------|--|------------|
| 1. | Etanol | Mg-HCl | Kuning kecoklatan menjadi kuning | +Flavonoid |
| | | HCl | Kuning kecoklatan menjadi merah tua | +Flavonoid |
| | | NaOH 10% | Kuning kecoklatan menjadi merah kecoklatan | +Flavonoid |
| | | FeCl_3 | Kuning kecoklatan menjadi hijau kehitaman | +Fenol |
| 2. | n-butanol | Mg-HCl | Kuning bening menjadi keruh dan berbuih | -Flavonoid |
| | | HCl | Kuning bening menjadi merah bata | +Flavonoid |
| | | NaOH 10% | Kuning bening menjadi kuning tua | +Flavonoid |
| | | FeCl_3 | Kuning bening menjadi hijau kehitaman | +Fenol |
| 3. | Etil asetat | Mg-HCl | Kuning menjadi orange dan berbuih | +Flavonoid |
| | | HCl | Kuning menjadi merah tua | +Flavonoid |
| | | NaOH 10% | Kuning menjadi coklat | +Flavonoid |
| | | FeCl_3 | Kuning menjadi hijau kehitaman | +Fenol |
| 4. | n-heksana | Mg-HCl | Kuning menjadi coklat | -Flavonoid |
| | | HCl | Kuning menjadi merah | +Flavonoid |
| | | NaOH 10% | Kuning menjadi orange | +Flavonoid |
| | | FeCl_3 | Kuning menjadi kuning pekat | +Fenol |

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental dan Hasil Partisi

| Sampel | Diameter Hambat <i>S.aureus</i> | Diameter Hambat <i>E.coli</i> |
|--|---------------------------------|-------------------------------|
| Kontrol negatif (tween 10%) | 0 | 0 |
| Etanol | 0 | 0 |
| n-butanol 10% | 14,75 | 14 |
| Etil asetat 10% | 0 | 10,7 |
| n-heksana 10% | 6,75 | 11,7 |
| Kontrol positif (<i>tetrasiklin</i>) | 29,125 | 24,35 |

Ekstrak n-butanol 10% mampu menghambat kuat bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, sedangkan ekstrak etil asetat 10% tidak mampu menghambat bakteri *S.aureus* tetapi mampu menghambat kuat bakteri *E.coli*. Ekstrak n-heksana 10% memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong sedang sampai kuat terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Kontrol negatif (tween 10%) tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap kedua bakteri tersebut.

Berdasarkan zona hambat yang terbentuk, ekstrak n-butanol memiliki respon hambatan pertumbuhan yang lebih tinggi terhadap bakteri *S. aureus*. Perbedaan aktivitas penghambatan bakteri tersebut disebabkan oleh jumlah kandungan polifenol dan flavonoid pada ekstrak serta perbedaan tingkat sensitivitas bakteri yang dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri.

Bakteri gram positif memiliki tingkat sensitivitas yang cenderung lebih tinggi dibandingkan bakteri gram negatif dikarenakan struktur dinding selnya lebih sederhana sehingga senyawa antibakteri mudah masuk sel bakteri gram positif (Sianrsih *et al.*, 2016).

Besarnya aktivitas penghambatan bakteri gram positif disebabkan juga karena lapisan peptidoglikan yang bersifat polar lebih mudah ditembus oleh senyawa flavonoid kulit pisang yang bersifat polar juga. Sesuai hasil penelitian Ningsih *et al.*, 2013, ekstrak kental bonggol pisang kepok kuning memiliki aktivitas penghambatan yang tinggi terhadap bakteri *S.aureus* dibandingkan *E.coli* dengan diameter hambat masing-masing sebesar 20,39 mm dan 18,96 mm.

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan pada ekstrak n-butanol karena memiliki aktivitas yang paling tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penentuan KHM dilakukan dengan metode yang sama seperti pengujian aktivitas antibakteri. Hasil penentuan KHM disajikan pada Tabel 3. Ekstrak n-butanol kulit pisang kepok kuning memiliki nilai KHM sebesar 0,5% untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan 0,1% untuk bakteri *Escherichia coli*.

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antar konsentrasi dari hasil yang diperoleh, maka dilakukan analisis statistika menggunakan Uji One Way ANOVA. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan *S.aureus* dan *E.coli*. Namun, pada konsentrasi 2,0% dan 1,0% tidak terdapat perbedaan nyata dalam menghambat pertumbuhan *S.aureus*.

Tabel 3. Hasil penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) untuk bakteri *S.aureus* dan *E.coli*

| Konsentrasi | Diameter Hambat <i>S.aureus</i> | Diameter Hambat <i>E.coli</i> |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 8,0 | 14,75a | 10,75ab |
| 6,0 | 13,75b | 10,5b |
| 4,0 | 8,5c | 9,5c |
| 2,0 | 8d | 11a |
| 1,0 | 7,75d | 8,25d |
| 0,5 | 6,75e | 6,25e |
| 0,1 | 0f | 7f |

*Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%

Menurut Pelezar dan Chan (1986), besarnya konsentrasi berbanding lurus dengan besarnya aktivitas. Hasil ini didukung oleh penelitian dari Sianrsih *et al.*, 2016 bahwa ekstrak etanol daun trembesi dengan konsentrasi tinggi menghasilkan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri yang semakin besar. Tetapi terdapat penurunan diameter hambatan pada beberapa konsentrasi yang lebih besar yaitu pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak 0,5% dan 4%. Hal tersebut dilaporkan pada penelitian Elifah (2010), dimana

peningkatan konsentrasi antibakteri tidak selalu berpengaruh terhadap peningkatan diameter daerah hambat, mungkin dikarenakan kecepatan senyawa antibakteri yang berbeda-beda untuk berdifusi pada media agar serta perbedaan konsentrasi dan jenis senyawa antibakteri yang memberikan efek penghambatan yang berbeda pada lama waktu tertentu.

Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Fenol

Penentuan kandungan total flavonoid dan fenol dilakukan terhadap ekstrak n-butanol yang positif mengandung flavonoid dan fenol pada uji skrining, dan memiliki aktivitas antibakteri tertinggi. Dalam penentuan kadar total flavonoid digunakan kuersetin (QE) sebagai larutan standar. Kuersetin termasuk senyawa flavonoid kuat golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada atom C-4 serta gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga. Flavonol diketahui sebagai senyawa penciri adanya flavonoid karena keberadaannya yang banyak tersebar dalam tumbuhan (Azizah *et al.*, 2014). Sedangkan untuk penentuan kadar senyawa fenol total, larutan standar yang digunakan adalah asam galat (GAE).

Tabel 4. Kandungan Total Flavonoid dan Fenol Ekstrak n-butanol Kulit Pisang Kepok

| Ekstrak | Total Senyawa Flavonoid (QE) | | Total Senyawa Fenol (GAE) | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | % | (mg/100g) | % | (mg/100g) |
| n-butanol | 0,06 | 60 | 0,15 | 150 |

Asam galat merupakan senyawa fenolik turunan asam hidroksibenzoat yang stabil, relatif murah, dan termasuk asam fenol sederhana (alami) (Lee *et al.*, 2003).

Kadar total flavonoid yang diperoleh dihitung berdasarkan persamaan regresi linier kurva standar kuersetin. Persamaan regresi untuk absorbansi kuersetin pada konsentrasi 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm yaitu $y = 0,0385x - 0,0046$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9965. Sedangkan kadar total fenol yang diperoleh dihitung berdasarkan persamaan regresi linier kurva standar asam galat. Persamaan regresi untuk absorbansi asam galat pada konsentrasi 0,

2, 4, 8, 12, 16, dan 20 ppm yaitu $y = 0,0473x - 0,0014$ dengan nilai r sebesar 0,9990.

Menurut Rita *et al.* (2016) aktivitas flavonoid dan fenol sebagai antibakteri dikarenakan pembentukan kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen, ikatan kovalen, dan ikatan hidrofobik, sehingga dapat menonaktifkan enzim dari bakteri. flavonoid juga dapat mengganggu membran bakteri yang menyebabkan terganggunya fungsi permeabilitas selektif dan fungsi transpor aktif. Komposisi protein dari sel-sel bakteri menjadi terganggu, yang akan berujung pada keluarnya makromolekul, dan ion dari sel. Jadi sel-sel bakteri menjadi hilang bentuknya, dan terjadi lisis.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa:

Fraksi n-butanol kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) mampu menghambat kuat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diameter hambat tertinggi yaitu 14,75 mm dan 14 mm serta memiliki nilai KHM sebesar 0,5% untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan 0,1% untuk bakteri *Escherichia coli* dengan diameter hambat masing-masing 6,75 mm dan 7 mm.

Kandungan total flavonoid dalam fraksi n-butanol adalah 0,06%, sedangkan kandungan total fenolnya adalah 0,15%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai isolasi senyawa aktif antibakteri pada ekstrak kulit pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.), dan mengidentifikasi senyawa aktif tersebut untuk mengetahui golongan dan struktur dari senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada LPPM atas bantuan dana yang diberikan, Ibu Sri Rahayu Santi, S.Si., M.Si, A.A.I.A. Mayun Laksmiwati, S.Si., M.Si, dan Bapak I Nengah Simpen, S.Si., M.Si atas masukan dan sarannya, serta semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atun, S., Arianingrum, R., Handayani, S., Rudyansah, dan Garson, M., 2007, Identifikasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia Dari Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.), *Indo. J. Chem.*, 7 (1): 83 – 87.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., dan Faramayuda, F., 2014, Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2 (2): 45-49.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., and Chem, J., 2002, Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods, *Journal Food Drug Analysis*, 10: 178-182.
- Elifah, Esty, 2010, Uji Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Senggani (*Melastoma candidum*, D.Don) Terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya, *Skripsi*, FMIPA UNS, Surakarta.
- Fagbemi, J.F., Ugoji, E., Adenipekun, T., Adelowotan O., 2009, Evaluation of the antimicrobial properties of unripe banana (*Musa sapientum* L.), lemon grass (*Cymbopogon citratus* S.) and turmeric (*Curcuma longa* L.) on pathogens. *Afr J Biotechnol*, 8(7): 1176- 1182.
- Faradhila, 2015, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*), *Skripsi*, Fakultas Ketokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Geissman, T. A., 1962, *The Chemistry of Flavonoid Compound*, 3-5, The Mac Millan Company, New York.
- Karsinah, Lucky H. M., Suharto, Mardiasuti, H. W., 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi*, Binarupa Aksara, Bandung.
- Kumar, K. P. Sampath, Bhowmik, Debjit, Duraivel, S., Umadevi, M., 2012, Traditional and Medicinal Uses of Banana, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(3): 62.
- Kusmayati dan Agustini, N. W. R., 2007, Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga (*Porphyridium cruentum*), *Biodiversitas*, 8(1): 48-53.
- Lee, K.I., Kim, Y.J., and Lee, C.H., 2003, Cocoa Has Mora Phenolic Phytochemical and Higher Antioksidant Capacity than Teas and Red Wine, *J.Agric. Food Chem.*, 51: 7292-7295.
- Ningsih, A. P., Nurmiaati, dan 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): 207-213.
- Pelczar, M. J., dan Chan, E., C. S., 1988, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jilid 1, a.b. Hadioetomo, R. S., UI Press, Jakarta.
- Rita, W. S., Swantara, I. M. D., Asih, I. A. R. A., Sinarsih, N. K., dan Suteja, I. K. P., 2016, Total flavonoid and phenolic contents of n-butanol extract of *Samanea saman* leaf and the antibacterial activity towards *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, *AIP Conference Proceedings*, 1718: 060005-1–060005-6.
- Sari, P. P., Rita, W. S., dan Puspawati, N. M., 2014, Identifikasi dan uji Aktivitas Senyawa Tanin dari Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia coli* (*E.coli*), *Jurnal Kimia*, 9(1): 27-34.
- Sinarsih, N.K., Rita, W.S., Puspawati, N.M. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) sebagai Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Cakra Kimia*, 4(2):120-128.
- Subrata, K. B., Anusua, C., Joysree, D., Sheikh, Z. R., Manik, C. S., Utpal, K. K., 2011, Investigation of antibacterial activities of ethanol extracts of *Musa paradisiaca* Lam. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 01 (06): 133-135.