

Kajian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen

Agpirahma Cindera Berliana Augusty, Siti Hazar & Umi Yuniarni

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: agpirahma98@gmail.com, sitihazar1009@gmail.com, uyuniarni@gmail.com

ABSTRACT: Infection is a health problem that often affects humans. Infectious diseases caused by bacteria are usually treated with antibiotics. However, the problem of bacterial resistance to some commonly used antibiotics has arisen. To solve this problem, an alternative is needed by utilizing antibacterial compounds from plants, namely Ambon banana, especially peel part. Ambon banana peel contains secondary metabolite compounds that have antibacterial mechanisms. This research was conducted using a comparative research method by tracing research articles related to the topic. The data search was carried out by collecting data from various research journals. From the research results, data obtained phytochemical screening and antibacterial activity of ethanol extract of Ambon banana peel. Ethanol extract of Ambon banana peel contains alkaloids, flavonoids, glycosides, saponins, tannins and has bacteriostatic antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, and *Pseudomonas aeruginosa* which are proven by the presence of clear zones which have moderate inhibitory power against gram-positive and strong inhibitory power against gram-negative.

Keywords: Infection, Antibacterial, Ambon banana peel

ABSTRAK: Infeksi merupakan masalah kesehatan yang sering diderita manusia. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri biasanya diatasi dengan antibiotik. Namun pada saat ini, timbul masalah resistensi bakteri terhadap beberapa antibiotik yang umum digunakan. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan alternatif dengan memanfaatkan senyawa antibakteri dari tanaman yaitu pisang ambon, khususnya bagian kulit. Kulit buah pisang ambon mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang memiliki mekanisme antibakteri. Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian komparatif melalui penelusuran artikel penelitian yang terkait dengan topik pembahasan. Pencarian data dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai jurnal penelitian secara online. Dari hasil penelitian, didapat data hasil skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pisang ambon. Ekstrak etanol kulit buah pisang ambon mengandung alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tannin serta memiliki aktivitas antibakteri bakteriostatik terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* yang dibuktikan adanya zona bening yang memiliki kekuatan hambat sedang terhadap bakteri gram positif dan kuat terhadap bakteri gram negatif.

Kata kunci: Infeksi, antibakteri, kulit buah pisang ambon.

1 PENDAHULUAN

Infeksi merupakan masalah kesehatan utama yang sering diderita oleh manusia (Novard, 2019). Salah satu penyebab infeksi adalah bakteri. Bakteri dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Beberapa diantara kedua golongan tersebut bersifat patogen. Contoh bakteri patogen

dari Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*, sedangkan contoh bakteri patogen dari gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Radji, 2011).

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri biasanya diatasi dengan antibiotik (Ketut dkk, 2014). Pada saat ini timbul masalah resistensi bakteri terhadap beberapa antibiotik. Oleh karena

itu, diperlukan alternatif dalam mengatasi masalah infeksi bakteri dengan memanfaatkan bahan-bahan aktif antibakteri dari tanaman.

Salah satu tanaman yang dapat dikembangkan sebagai antibakteri adalah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). Pisang ambon menduduki peringkat pertama penyumbang produksi terbesar di Indonesia yaitu sebesar 7,16 juta ton (BPS, 2017). Pisang ambon merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya bagian buah pisang ambon (Cahyono, 2009). Sementara itu, kulit pisang ambon jarang dimanfaatkan oleh masyarakat (Anhwange *et al.*, 2009). Salah satu cara untuk mengurangi jumlah limbah kulit buah pisang ambon yaitu dengan pemanfaatan ekstrak etanol kulit buah pisang ambon sebagai bahan medikasi atau pengobatan, karena di dalam kulit buah pisang ambon terdapat beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terbukti memiliki mekanisme sebagai antibakteri antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, glikosida, dan tanin (Velumani *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah pada *literature review* ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah potensi kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. subtilis*, *S. aureus*, *P. Aeruginosa*, dan *E. Coli*?
2. Bagaimana mekanisme aktivitas antibakteri kulit buah pisang ambon dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. subtilis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, dan *E. Coli* jika ditinjau berdasarkan kandungan senyawa metabolit sekunder?

Serta tujuan dilakukannya *literature review* ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui potensi kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. subtilis*, *S. aureus*, *P. Aeruginosa*, dan *E. Coli*,
2. Untuk mengetahui mekanisme aktivitas antibakteri dari kulit buah pisang ambon dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. subtilis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* dan *E. Coli* jika ditinjau berdasarkan kandungan senyawa metabolit sekunder.

2 LANDASAN TEORI

Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*)

Pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) berasal dari kawasan benua Asia, khususnya Asia bagian Tenggara. Tanaman ini biasanya tumbuh di daerah yang memiliki iklim tropis dan subtropis. Jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman ini adalah tanah liat yang memiliki kandungan kapur dengan pH 4,5-7,5 (Suyanti dan Supriyadi, 2008).

Buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) memiliki banyak kandungan gizi yang terdiri dari mineral, vitamin, karbohidrat, protein, lemak dan lain-lain, baik di dalam daging maupun kulitnya. Berdasarkan penelitian, hasil analisis kimia komposisi kulit buah pisang ambon terdiri dari air sebanyak 69,8%, karbohidrat sebanyak 18,5%, lemak sebanyak 2,11%, protein sebanyak 0,32%, kalsium sebanyak 715 mg/100 g, fosfor sebanyak 117 mg/100 g, besi sebanyak 1,6 mg/100 g, vitamin B sebanyak 0,12 mg/100 g, vitamin C sebanyak 17,5 mg/100 g (Munadjim, 1998).

Kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) juga memiliki beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terbukti memiliki mekanisme antibakteri diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, dan tannin (Velumani *et al.*, 2016).

Bakteri Penyebab Infeksi

a) *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah salah satu bakteri dari golongan gram positif yang berbentuk bulat dan merupakan bakteri fakultatif anaerob (Jawetz, 2008). *Staphylococcus aureus* menimbulkan penyakit infeksi yang luas. Beberapa penyakit infeksi yang dapat terjadi antara lain: jerawat, bisul dan infeksi luka. Sedangkan untuk penyakit infeksi yang lebih berat antara lain: infeksi saluran kemih (ISK), endokarditis, mastitis, meningitis, osteomielitis, phlebitis dan pneumonia. Bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi nosokomial (Gillespie *et al.*, 2008).

b) *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah salah satu bakteri golongan gram negatif yang memiliki bentuk seperti batang yang bersifat anaerob fakultatif. Suhu pertumbuhan dari bakteri ini adalah antara 8°-46°C dan temperatur optimum pertumbuhan

dari bakteri ini adalah 37°C (Jawetz, 2008).

E. coli adalah bakteri flora normal pada bagian usus dan memiliki peran yang penting dalam konversi pigmen dan asam empedu, proses sintesis vitamin K, dan proses penyerapan zat-zat makanan. Bakteri ini berubah menjadi patogen apabila jumlahnya meningkat dalam saluran pencernaan, terutama usus. Bakteri ini menghasilkan toksin yang dinamakan enterotoksin yang akan menyebabkan beberapa kasus diare (Jawetz, 2008).

c) ***Bacillus subtilis***

Bacillus subtilis merupakan salah satu bakteri dari golongan gram positif yang memiliki bentuk batang. Bakteri ini juga termasuk ke dalam golongan bakteri aerob obligat. Suhu optimum pertumbuhan dari bakteri ini adalah sekitar 25-35°C (Graumann, 2007). Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit pada manusia dengan sistem imun yang lemah atau terganggu, misalnya gastroenteritis akut dan meningitis (Jawetz, 2008).

d) ***Pseudomonas aeruginosa***

Pseudomonas aeruginosa adalah salah satu bakteri dari golongan gram negatif yang memiliki bentuk batang. Bakteri ini tergolong ke dalam bakteri aerob obligat dengan alat gerak berupa flagel monotrika (Todar, 2006). Bakteri ini dapat menimbulkan infeksi pada saluran pernapasan, saluran kemih, kulit, telinga, dan luka. Bakteri ini biasanya dapat ditemukan pada sputum, urin, darah, feses, di dalam makanan dan minuman, serta air (Jawetz, 2008).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian komparatif melalui penelusuran artikel penelitian yang terkait dengan topik pembahasan. Pencarian data dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai jurnal penelitian secara online pada internet melalui situs Science Direct, Google Scholar serta ResearchGate dengan kata kunci pencarian “Aktivitas Antibakteri”, “Antibacterial Activity”, “Banana Peels Extract”, “Staphylococcus aureus”, “Escherichia coli”, “Bacillus subtilis”, “Pseudomonas aeruginosa”. Data primer diperoleh dari jurnal nasional maupun jurnal internasional masing-masing sebanyak 10 jurnal dengan kriteria terbitan 10 tahun terakhir, membahas mengenai aktivitas antibakteri ekstrak

kulit buah pisang terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram kertas serta memuat informasi mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder, diameter zona hambat dan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*)

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) terhadap beberapa bakteri patogen dapat dibuktikan dengan cara melakukan pengukuran diameter hambat zona bening di sekitar media tumbuh agar dan diuji lebih lanjut dengan melakukan pengukuran nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) terhadap beberapa bakteri patogen.

Bakteri yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dalam sumber-sumber jurnal penelitian yang telah digunakan untuk *literature review* ini adalah berasal dari dua golongan bakteri yaitu golongan bakteri gram negatif dengan dua perwakilan bakteri yaitu *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli* serta golongan bakteri gram positif dengan dua perwakilan bakteri yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*. Penggunaan bakteri-bakteri tersebut bertujuan untuk mengetahui bahwa apakah ekstrak etanol dari kulit buah pisang ambon memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen.

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dalam beberapa sumber jurnal penelitian adalah metode difusi cakram kertas (*paper disc*). Metode ini merupakan metode yang sering digunakan untuk menentukan kepekaan mikroba terhadap obat-obatan yang diuji. Metode ini dipilih dengan alasan bahwa metode ini adalah metode yang cukup efektif dan serbaguna untuk semua bakteri patogen yang tumbuh cepat dan sering digunakan dalam uji kepekaan antibiotik (Vidhiya dkk, 2018).

Pada metode pengujian ini, digunakan suatu cakram kertas (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat penampung zat antimikroba (Dina dkk, 2015). Hasil yang diperoleh berupa zona bening yang terbentuk di sekeliling cakram kertas yang menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan bakteri uji.

Berikut merupakan hasil pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen yang bersumber dari beberapa jurnal dapat dilihat pada **Tabel.1**.

Tabel 1. Hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*)

Bakteri	Hasil Uji		Sumber Pustaka
	Nilai KHM (mg/mL)	Diameter Hambat (mm)	
<i>Escherichia coli</i>	0,4	15,23	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,4	10,53	Ahmed <i>et al</i> , 2016
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0,4	15,86	
<i>Bacillus subtilis</i>	0,4	10,66	
<i>Staphylococcus aureus</i>	6,5	15	Jain <i>et al</i> , 2011
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0,5	12	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,4	8	Imam <i>et al</i> , 2011
<i>Escherichia coli</i>	0,4	8	
<i>Bacillus subtilis</i>	0,4	9	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0,4	8	
<i>Staphylococcus aureus</i>	6,25	7,8	Ighodaro, 2012
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6,25	8,2	

Berdasarkan Tabel 1., dapat dilihat bahwa ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa*

paradisiaca var. *sapientum*) memiliki aktivitas antibakteri yang bersifat bakteriostatik terhadap golongan bakteri gram negatif (*P. aeruginosa* dan *E. coli*) maupun golongan bakteri gram positif (*S. aureus* dan *B. subtilis*) dengan menggunakan metode difusi cakram kertas, dibuktikan dengan adanya zona bening di sekitar cakram kertas. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri-bakteri tersebut peka atau bereaksi terhadap kandungan yang terdapat pada ekstrak etanol dari kulit buah pisang ambon.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri yang telah diuraikan diatas, terdapat perbedaan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) yang berpotensi menghambat bakteri yang sama yaitu *Staphylococcus aureus* yang bersumber dari beberapa jurnal tersebut yaitu 0,4 dan 6,5 mg/mL. Hal ini dapat disebabkan karena adanya beberapa faktor, salah satunya adalah faktor lingkungan misalnya tempat pertumbuhan tanaman yang menyebabkan perbedaan kandungan senyawa atau zat metabolit sekunder yang terkandung di dalam tanaman sehingga mempengaruhi nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri yang telah diuraikan diatas, tingkat respon hambatan pertumbuhan berdasarkan diameter zona bening yang terbentuk pada media agar dapat dikategorikan menjadi empat kategori, antara lain: sangat kuat, kuat, sedang, dan lemah. Berikut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri (Susanto, 2012)

Diameter Zona Hambat	Respon Hambat Tumbuhan
> 20 mm	Sangat Kuat
11-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

Berdasarkan Tabel 2., maka dapat diketahui bahwa diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) berada pada rentang 7-15 mm yang berarti bahwa respon hambatan

pertumbuhan yang dimiliki ekstrak terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*) berada pada tingkat sedang sedangkan bakteri gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*) berada pada tingkat kuat.

Setelah diamati dan dibandingkan antara hasil dari diameter hambat bakteri, tingkat respon hambatan beserta nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari masing-masing bakteri dari kedua golongan, dapat diketahui bahwa daya hambat antibakteri yang dihasilkan dari ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) lebih efektif menghambat golongan bakteri gram negatif (*P. aeruginosa* dan *E. coli*), jika dibandingkan dengan golongan bakteri gram positif (*S. aureus* dan *B. subtilis*).

Hal tersebut dikarenakan dinding sel dari golongan bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dan memiliki kandungan lipid yang tinggi. Kadar lipid yang tinggi dalam sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas senyawa aktif antibakteri ke dalam sel bakteri. Senyawa aktif antibakteri yang masuk akan merusak aktivitas dari enzim dalam sel bakteri dan akhirnya sel-sel bakteri mengalami kerusakan dan tidak dapat beraktivitas (Muharini dkk, 2017). Sedangkan menurut Dewi (2010), dinding sel dari golongan bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal dan kaku, sehingga senyawa aktif antibakteri akan mengalami kesulitan untuk memasuki sel bakteri dan menyebabkan diameter hambat yang dihasilkan lebih kecil.

Kandungan Senyawa Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*)

Kandungan senyawa antibakteri dari ekstrak etanol kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dapat diidentifikasi dengan melakukan skrining fitokimia. Skrining fitokimia merupakan salah satu prosedur atau tahapan yang sangat penting dalam proses identifikasi kandungan senyawa pada sumber daya tanaman uji (Astuti dkk., 2013). Menurut Sa'adah dan Nurhasnawati (2015), skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui sejumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak tanaman uji secara kualitatif, sehingga dapat diketahui metabolit

sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Skrining fitokimia meliputi uji alkaloid, tannin, glikosida, saponin, steroid, dan flavonoid.

Berikut merupakan hasil dari skrining fitokimia sampel uji ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) yang bersumber dari jurnal Ehiowemwenguan et al (2014) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil skrining senyawa fitokimia dari kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*)

Senyawa Fitokimia	Keterangan
Alkaloid	+
Tannin	+
Glikosida	+
Saponin	+
Steroid	-
Flavonoid	+

Keterangan:

(+) = Terdeteksi (-) = Tidak terdeteksi

Berdasarkan Tabel.3, hasil skrining fitokimia dari ekstrak kulit buah pisang ambon menunjukkan hasil yang positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan glikosida, tetapi menunjukkan hasil yang negatif mengandung senyawa steroid. Telah diketahui bahwa beberapa senyawa metabolit sekunder seperti tannin, flavonoid, saponin, dan alkaloid memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat bakteri (Velumani et al, 2016).

Senyawa flavonoid memiliki mekanisme sebagai antibakteri dengan cara menghambat pembentukan protein sel (Kandalkar et al, 2010). Selain itu, flavonoid yang bersifat lipofilik dapat juga mengganggu membran sel bakteri (Ji dkk, 2012). Senyawa tannin memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan menembus dinding sel bakteri serta berinteraksi dengan protein yang berada pada sel bakteri (Mailoa et al., 2014). Senyawa saponin memiliki kemampuan untuk berdifusi melalui membran luar sel bakteri serta dinding sel bakteri kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan akhirnya mengurangi kestabilan dari membran sel bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

Hal ini menyebabkan membran sel bakteri mengalami kebocoran sehingga cairan keluar dari sel dan akhirnya mengakibatkan sel bakteri mengalami kematian (Ningsih dkk, 2016). Senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan mengganggu penyusunan lapisan peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Darsana, 2012). Sementara senyawa glikosida memiliki potensi sebagai antibakteri dengan cara melakukan penetrasi ke dalam dinding sel bakteri, sehingga menyebabkan dinding sel bakteri mengalami kerusakan.

4 KESIMPULAN

Dari hasil *review* beberapa jurnal penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) memiliki aktivitas antibakteri yang bersifat bakteriostatik terhadap beberapa bakteri patogen dari golongan gram positif (*Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*) maupun golongan gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*) yang dibuktikan dengan adanya zona bening di sekitar cakram kertas yang memiliki kekuatan respon hambat tingkat sedang terhadap jenis bakteri gram positif dan respon hambat tingkat kuat terhadap jenis bakteri gram negatif, dimana terdapat beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki mekanisme sebagai antibakteri di dalam ekstrak etanol kulit buah pisang ambon diantaranya adalah flavonoid, glikosida, saponin, tannin, dan alkaloid.

SARAN

Melihat adanya potensi antibakteri pada kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*), disarankan untuk dilakukan penelitian mengenai kulit pisang dengan varietas yang lain, misalnya pisang nangka, pisang tanduk, pisang kepok, dan lain-lain. Selain itu, dapat juga dilakukan penelitian lanjutan mengenai isolasi senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri yang terkandung di dalam kulit buah pisang ambon dan dibuat dalam bentuk sediaan.

- Ahmed M. Aboul-Enein, Zeinab A. Salama, Alaa A. Gafar, Hanan F. Aly, Faten A bou-Elella and Habiba A. Ahmed. (2016). 'Identification of phenolic compounds from banana peel (*Musa paradisiaca* L.) as antioxidant and antimicrobial agents', *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, Vol. 8, No. 4.
- Andriyani, Dewi. (2010). 'Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nepheleum Lappaceum* L.) secara Spektrofotometri Ultraviolet Visibel', *Jurnal Pharmacy*, Vol. 7, No. 2.
- Astuti, J., Rudyansyah, dan Gusrizal. (2013). 'Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan tumbuhan paku uban (*Nephrolepis biserrata* (Sw) Schott)', *JKK*, Vol. 2, No. 2.
- BPS. (2017). *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Cahyono, B. (2009). *Pisang*. Kanisius, Yogyakarta.
- Darsana, I. Besung, I. Mahatmi, H. 'Potensi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro'. *Indonesia Medicus Veterinus*.
- Ehiowemwenguan, G., Emoghene, A. O. and Inetianbor, J.E. (2014). 'Antibacterial and phytochemical analysis of Banana fruit peel', *IOSR Journal Of Pharmacy*, Vol. 4, No. 8.
- Gillespie, S, Kathleen, B. (2008). *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*, Edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta.
- Jawetz, E. L. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23, EGC, Jakarta.
- Ji, Nova, dan Trista. (2012). 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap *Streptococcus pyrogenes* Secara In Vitro', *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, Vol. 12, No. 1.
- Kandalkar, A., A. Patel, S. Darade, D. Baviskar. (2010). 'Free Radical Scavenging Activity of *Euphorbia Hirta* L. Leaces and Isolation of Active Flavonoid Myricitrin', *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*.
- Mailoa, Mahendradatta, M., Laga, A., Djide, N. (2014). 'Effectiveness of tannins extract from leaf guava (*Psidium guajava* L) on the growth and damage of cell morphology

- escherichia coli*', *International Journal of Advanced Research*, Vol. 2, No. 1.
- Mohamad Zafar, Imam. Akter Saleha. Mazumder Md, Ehsanul Hoque, Rana Md, Sohel. (2011). 'Antimicrobial and Cytotoxic Properties of Different Extracts of *Musa sapientum L.*', *International Research Journal of Pharmacy*, Vol. 2, No. 8.
- Muharini, Fitriya, dan S. Farida. (2017). 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Vol. 7, No. 2.
- Munadjim. (1988). *Teknologi Pengolahan Pisang*, Gramedia, Jakarta.
- Novard, M. Fadila. Netti Suharti, Roslaili Rasyid. (2019). 'Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016', *Jurnal Kesehatan Andalas*, Vol. 8, No. 2S.
- Ningsih, Zuzfahari, dan Dwi. (2016). 'Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirsak', Vol. 11, No. 1.
- Osasenaga, Ighodaro. (2011). 'Evaluation study on Nigerian species of *Musa paradisiaca* peels: Phytochemical screening, proximate analysis, mineral composition and antimicrobial activities', *Researcher*, Vol. 4, No. 8.
- Preeti, Jain. Mahmood Hasan Bhuiyan, Khondker Rufaka Hossain. Sitiesh, C. Bachar. (2011). 'Antibacterial and antioxidant activities of local seeded banana fruits', *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, Vol. 5, No. 11.
- Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Sa'adah, H dan Nurhasnawati, H. (2015). 'Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, Vol. 1, No. 2.
- Susanto, S. (2012). 'Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula Miq*) sebagai sumber senyawa antibakteri', *Mulawarman scientifie*, Vol. 11, No. 2.
- Suyanti., S. A. (2008). *Pisang, Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*, Cet. 19 Edisi Revisi, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Velumani, S. (2016). 'Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Banana Peel', *Int. J. Adv. Res. Innov. Ijariie*, Vol. 2, No. 1.