

## Aktivitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* Dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren

Yayang Maliana<sup>1</sup>, Siti Khotimah<sup>1</sup>, Farah Diba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi,

<sup>2</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Jl. Daya Nasional, Pontianak, email korespondensi: y\_maliana@ymail.com

### Abstrak

Kulit manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) mengandung senyawa kimia yang bersifat sebagai antibakteri. Senyawa ini dapat dimanfaatkan dalam pengendalian bakteri simbiosis *Flavobacterium* dan *Enterobacter* pada usus belakang rayap pekerja *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Penelitian bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri dari kulit manggis (*G. mangostana* Linn.) terhadap pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* yang diisolasi dari usus belakang rayap pekerja *C. curvignathus* Holmgren. Ekstrak kulit manggis diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumur Kirby-Bauer dengan konsentrasi ekstrak 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% b/v (g/ml), kontrol positif antibiotik kloramfenikol dan streptomisin masing-masing 10% (g/ml). Analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis mengandung senyawa bioaktif dari golongan flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, kuinon, dan tanin. Hasil pengujian aktivitas antibakteri, menunjukkan bahwa konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* yakni masing-masing pada 35% dan 30%.

**Kata kunci :** Antibakteri, *Garcinia mangostana* Linn., *Coptotermes curvignathus* Holmgren, *Flavobacterium*, *Enterobacter*

### PENDAHULUAN

*Coptotermes curvignathus* Holmgren merupakan rayap tanah yang sering menjadi hama bagi tanaman dan memiliki daya serang yang paling tinggi dibandingkan dengan rayap lainnya. Tanaman yang terserang rayap tersebut akan mengalami kematian karena serangan dimulai dari akar sampai ke bagian pucuk tanaman (Nandika, *et al.*, 2003).

Rayap mampu mendegradasi selulosa karena pada saluran pencernaannya terdapat mikroorganisme simbiosis seperti bakteri dan protozoa. Bakteri simbiosis yang terdapat pada usus belakang rayap merupakan golongan bakteri selulolitik, karena mampu menguraikan selulosa dengan bantuan enzim selulase (Nandika, *et al.*, 2003). Bakteri simbiosis yang paling banyak ditemukan pada usus belakang rayap pekerja *C. curvignathus* Holmgren

yakni dari genera *Flavobacterium* dan *Enterobacter*.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antibakteri, salah satunya kulit buah *Garcinia mangostana* Linn. Skrining fitokimia yang telah dilakukan oleh Poeloengan dan Praptiwi (2010) terhadap kulit buah *G. mangostana* Linn. menunjukkan adanya senyawa golongan alkaloid, tanin, fenolik, flavonoid, dan triterpenoid. Senyawa tersebut diketahui mempunyai sifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. dan untuk mengetahui konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Flavobacterium* dan *Enterobacter*.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret hingga bulan Juni 2012. Pengambilan sampel rayap pekerja *Coptotermes curvignathus* Holmgren dilakukan di kawasan Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Proses evaporasi dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

### **Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan adalah kulit buah *G. mangostana* Linn., isolat bakteri *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dari usus belakang rayap pekerja *C. curvignathus* Holmgren, akuades, etanol p.a (*pro analysis*), CMC (*Carboxymethylcellulose*), agar *bacto*, yeast ekstrak,  $K_2HPO_4$ ,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $KNO_3$ ,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ , glukosa, larutan NaCl steril 0,85%, larutan iodine, kristal violet, safranin, larutan  $H_2O_2$ , reagen *Kovac's*, media uji katabolisme karbohidrat, media MIO (*Motility Indole Ornithine*), media uji dekarboksilase, media TB (*Triphthofan Broth*), media glukosa OF (Oksidatif-Fermentatif), media KIA (*Kligler's Iron Agar*), media SCA (*Simmons Citrate Agar*), media uji urease, parafin cair, NaOH,  $H_2SO_4$ , bubuk Mg, HCl, kloroform,  $FeCl_3$ , reagen Wagner, spiritus, alkohol 70%, pelarut DMSO (*Dimethyl Sulfoxid*), kloramfenikol dan streptomisin.

### **Rancangan Percobaan**

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. yang digunakan yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% b/v (g/ml). Kontrol positif antibiotik kloramfenikol dan streptomisin masing-masing 10%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

### **Prosedur Kerja**

#### *Pembuatan Ekstrak Uji*

Kulit buah *G. mangostana* Linn. dipotong-potong dan dikeringanginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung (Harborne, 1987), kemudian diblender dan disaring dengan penyaring berukuran 0,2 Mesh. Dilanjutkan dengan proses ekstraksi dengan metode maserasi (Olayele, 2007). Sebanyak 400 gram serbuk

direndam dengan 1,6 L etanol selama 4 x 24 jam. Selanjutnya larutan difiltrasi dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Ekstrak kental hasil evaporasi dimasukkan ke dalam wadah steril dan disimpan di dalam desikator silika gel. Ekstrak tersebut digunakan untuk pengujian fitokimia yang meliputi uji flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, saponin, kuinon, dan tanin.

#### *Isolasi Bakteri*

Sebanyak sepuluh ekor rayap pekerja *C. curvignathus* Holmgren disterilisasi dengan alkohol 70%, kemudian dicuci dengan air steril. Seluruh usus dikeluarkan dari perut rayap. Selanjutnya dibuat suspensi dengan mencampurkan 10 ml NaCl 0,85% selama 2-3 menit. Sebanyak 0,5 ml suspensi usus rayap dibiakkan ke dalam 4,5 ml media CMC cair. Biakan tersebut diinkubasi dalam inkubator selama 48 jam pada suhu 30°C (Ramin, *et al.*, 2007). Biakan dimurnikan ke media CMC-agar dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 30°C.

#### *Karakterisasi Bakteri*

Biakan murni diamati karakternya secara makroskopis, mikroskopis, dan aktivitas biokimianya. Identifikasi bakteri menggunakan buku kunci determinasi dari *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Holt, *et al.*, 1994) dan *Cowan and Steel's Manual for The Identification of Medical Bacteria* (Cowan, *et al.*, 1993).

#### *Pembuatan Larutan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana Linn.)*

Ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. dibuat dalam konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% b/v (g/ml). Konsentrasi tersebut dibuat dengan cara menimbang ekstrak masing-masing 100 mg, 150 mg, 200 mg, 250 mg, 300 mg, 350 mg, dan 400 mg, kemudian dilarutkan masing-masing dengan DMSO 10% hingga volumenya 1 ml.

#### *Pembuatan Suspensi Bakteri Uji*

Kultur murni bakteri *Flavobacterium* dan *Enterobacter* yang telah diremajakan, diambil masing-masing sebanyak 1/2 ose biakan dan disuspensikan ke dalam 10 ml larutan NaCl steril 0,85%, kemudian dihomogenkan dengan vortex. Suspensi tersebut dibandingkan nilai absorbansinya dengan kekeruhan standar Mc Farland 0,5 menggunakan spektrofotometer untuk memperoleh suspensi inokulum yang sesuai standar, yaitu  $10^8$  cfu/ml (Finegold and Baron, 1986).

*Pengujian Aktivitas Antibakteri*

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. menggunakan metode Kirby-Bauer (*Disk Diffusion Method*) dengan teknik sumur (*Hole* atau *Well*). Sebanyak 1 ml suspensi bakteri *Flavobacterium* dan *Enterobacter* masing-masing dimasukkan ke dalam cawan petri steril kemudian dicampurkan dengan 20 ml media CMC-agar dan dihomogenkan, kemudian dibiarkan hingga memadat. Media yang telah padat dibuat lubang dengan diameter 7 mm dan diisi dengan ekstrak kulit buah *G. mangostana* Linn. dengan berbagai taraf konsentrasi secara aseptik. Media yang telah diisi sediaan uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam. Pengamatan dilakukan pada jam ke-24 dan ke-48.

**Parameter Pengamatan**

Zona hambat yang terbentuk pada jam ke-24 dan 48 setelah pengujian, diukur dan dibandingkan dengan kontrol positif kloramfenikol dan streptomisin.

**Analisis Data**

Data hasil penelitian pada jam ke-24 dianalisa dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Analisis data statistik dilakukan menggunakan program SPSS versi 18. Apabila diperoleh hasil yang menunjukkan beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (Triyuliana, 2007).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

*Hasil Uji Fitokimia*

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah *Garcinia mangostana* Linn. menunjukkan adanya golongan senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, kuinon, dan tanin.

*Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Garcinia mangostana Linn.*

Masing-masing bakteri uji memiliki respon yang berbeda terhadap berbagai konsentrasi ekstrak, yang ditunjukkan oleh variasi diameter zona bening yang terbentuk (Tabel 1).

Berdasarkan klasifikasi kategori diameter zona bening menurut Davis dan Stout (1971), tingkat penghambatan ekstrak etanol kulit buah manggis terhadap *Flavobacterium* pada konsentrasi 10%-

25% termasuk lemah dan pada konsentrasi 30%-40% termasuk sedang.

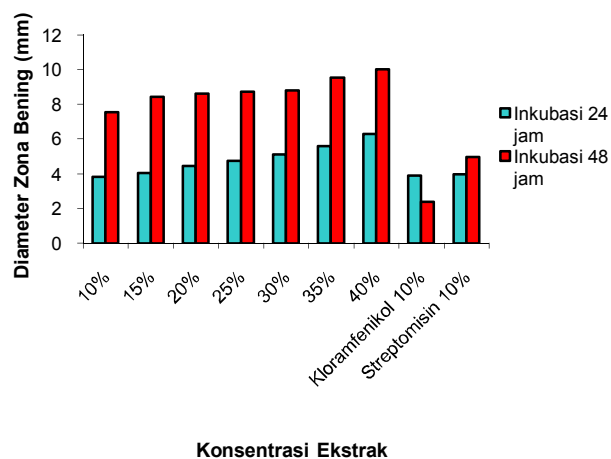
Tabel 1. Rerata Diameter Zona Bening Ekstrak Etanol Kulit Buah *G. mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter*

Konsentrasi Ekstrak (%)	Rerata Diameter Zona Bening (mm)	
	<i>Flavobacterium</i>	<i>Enterobacter</i>
10%	3,825 <sup>a</sup>	4,525 <sup>a</sup>
15%	4,075 <sup>a</sup>	4,900 <sup>ab</sup>
20%	4,450 <sup>b</sup>	5,025 <sup>bc</sup>
25%	4,775 <sup>b</sup>	5,325 <sup>c</sup>
30%	5,150 <sup>c</sup>	5,800 <sup>d</sup>
35%	5,600 <sup>d</sup>	6,300 <sup>e</sup>
40%	6,325 <sup>e</sup>	6,805 <sup>f</sup>

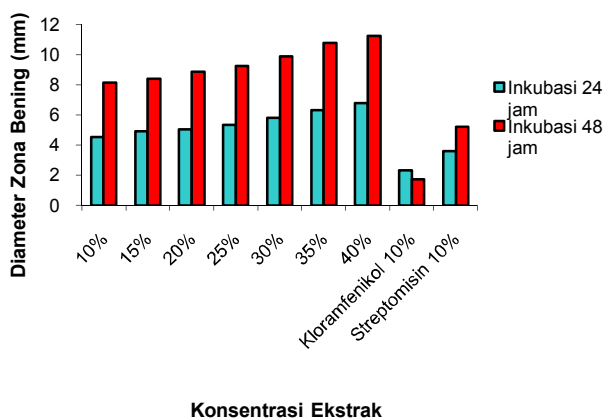
Keterangan :  
angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang sama atau nilai yang tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Tingkat penghambatan ekstrak etanol kulit buah manggis terhadap pertumbuhan *Enterobacter* dengan konsentrasi 10% dan 15% tergolong lemah dan pada konsentrasi 20%-40% tingkat penghambatannya tergolong sedang. Konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* yakni 35% dan 30%.

Zona bening yang terbentuk oleh adanya aktivitas antibakteri terhadap masing-masing bakteri uji, memperlihatkan peningkatan diameter pada waktu inkubasi ke-48 jam (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Diagram Diameter Zona Bening Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah *G. mangostana* Linn., Kloramfenikol, dan Streptomisin Terhadap *Flavobacterium* pada Waktu Inkubasi 24 dan 48 Jam



Gambar 2. Diagram Diameter Zona Bening Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah *G. mangostana* Linn., Kloramfenikol, dan Streptomisin Terhadap *Enterobacter* pada Waktu Inkubasi 24 dan 48 Jam

### Pembahasan

Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak, dan jenis bakteri yang dihambat (Jawetz, *et al.*, 1996). Konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi membentuk zona bening yang semakin besar. Semakin pekat konsentrasi suatu ekstrak, maka senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya akan semakin banyak sehingga memberikan pengaruh terhadap diameter zona bening yang terbentuk (Ajizah, 2004). Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Pelczar dan Chan (1986), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu ekstrak, maka akan semakin besar efek yang ditimbulkannya.

Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh golongan senyawa fitokimia memiliki aktivitas yang berbeda. Menurut Trease and Evans (1978), golongan senyawa flavonoid dapat mendenaturasi protein yang menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti. Ketersediaan alkaloid dapat mengganggu terbentuknya komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga dapat mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis (Harborne, 1987). Terpenoid dapat menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri dengan mengikat protein, lipid, dan atau karbohidrat yang terdapat pada membran sel (Harborne, 2006). Senyawa polifenol dan tanin dapat menghambat aktivitas enzim protease, menghambat enzim pada protein transpor selubung sel bakteri, dan destruksi atau inaktivasi fungsi

materi genetik (Cowan, 1999; Masduki, 1996). Selain itu, tanin diduga mampu mengkerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas sel bakteri menyebabkan sel tersebut tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau mati (Ajizah, 2004).

*Flavobacterium* dan *Enterobacter* menunjukkan perbedaan sensitivitas terhadap ekstrak, karena setiap jenis bakteri memiliki sensitivitas dan respon membran sel yang berbeda-beda (Nester, 2001). Bakteri uji termasuk dalam kelompok bakteri gram negatif. Prescott, *et al.* (2005) mengemukakan bahwa bakteri gram negatif mempunyai sistem seleksi terhadap zat-zat asing pada lapisan lipopolisakarida. Selain itu, sensitivitas bakteri dapat disebabkan oleh plasmid yang dimiliki bakteri. Plasmid merupakan materi genetik yang mengandung berbagai macam gen seperti gen resistensi terhadap antimikroba (Holmes and Jobling, 1996).

Rerata diameter zona bening pada *Flavobacterium* dan *Enterobacter* yang diukur pada waktu inkubasi ke-48 jam, menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. Peningkatan rerata diameter zona bening (Gambar 1 dan 2), menunjukkan bahwa hambatan pada pemberian ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. pada berbagai taraf konsentrasi terhadap kedua bakteri uji bersifat bakteriosida. Sifat bakteriosida ditandai dengan peningkatan diameter zona bening yang terbentuk oleh bakteri, yang disebabkan kemampuan antibakteri dalam membunuh sel bakteri (Pelczar dan Chan, 1986).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* Linn. berpotensi sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter*. Konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji yakni masing-masing 35% dan 30%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A., 2004, Sensitivitas *Salmonella thypimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* L., *J. Bioscientiae*, 1 (1): 31-38.  
Cowan, S.T.; Steel, K.J.; Barrow, G.I. and Feltham, R.K.A., 1993, Cowan and Steel's Manual for The

## Protobiont

2013

Vol. 2 (1): 7 - 11

- Identification of Medical Bacteria 3rd Edition, Cambridge University Press, Australia.
- Cowan, M.M., 1999, Plant Product as Microbial Agents, *Clinical Microbiology Reviews*, 12: 564-582.
- Davis dan Stout, 1971, Aktivitas Antimikroba Ekstrak Biji Mimba Terhadap Bakteri *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus.*, *J. Biogenesis*, 2(2): 64-66.
- Finegold, S.M. and Baron, E.J., 1986, Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology, 7th ed, C.V. Mosby, St. Louis.
- Harbone, B.J., 1987, Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Penerjemah : Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung.
- \_\_\_\_\_, 2006, Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Ed ke-2, Penerjemah : Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung.
- Holmes, R.K. and Jobling, M.G., 1996, Medical Microbiology, 4<sup>th</sup> Edition, University of Texas Medical Branch, Galveston.
- Holt, J.G.; Krieg, N.R.; Sneath, P.H.A.; Staley, J.T. and Williams, S.T., 1994, Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9<sup>th</sup> Edition, Williams and Wilkins (A Waverly Company), Philadelphia.
- Jawetz, E.; Melnick, J.L. dan Adelberg, E.A., 1996, Mikrobiologi Kedokteran, Ed ke-20, penerjemah: Edi Nugroho dan R.F. Maulany, Buku Kedokteran, EGC, Jakarta.
- Masduki, I., 1996, Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) Terhadap *S. aureus* dan *E. coli*, *Cermin Dunia Kedokteran*, 109: 21-24.
- Nandika, D.; Rismayadi, Y. dan Diba, F., 2003, Rayap : Biologi dan Pengendaliannya, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Nester, E.W., 2001, Microbiology A Human Perspective, 3<sup>rd</sup> Edition, McGraw Hill, New York.
- Olayele, M.T., 2007, Cytotoxicity and Antibacterial Activity of Methanolic Extract of *Hibiscus sabdariffa*, *J. Medicinal Plants Research* 1(1): 009-013.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S., 1986, Dasar-Dasar Mikrobiologi, Jilid ke-1, Penerjemah : Hadioetomo, R.S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S., dan Angka, S.L., Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Poeloengan, M. dan Praptiwi, 2010, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.), *Media Litbang Kesehatan*, 20 (2): 66-67.
- Prescott, L.M.; Harley, J.P. and Klein, D.A., 2005, Microbiology, Ed ke-6, Mc-Graw Hill, New York.
- Ramin, M.; Alimon A.R.; Abdullah N.; Panandam, J.M. and Sijam K., 2007, Isolation and Identification of Three Species of Bacteria from the Termite *Coptotermes curvignathus* Holmgren, *J. Applied Microbiol*, 3(4): 288-292.
- Trease, G.E. and Evans, W.C., 1978, A Textbook of Pharmacognosy, 11th Edn, London Bailliere-Tindal.
- Triyuliana, A.H., 2007, Pengolahan Data Statistik dengan SPSS 15.0, Edisi ke-I, Andi Offset, Yogyakarta.