

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MANGGA
BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP
Escherichia coli SECARA *IN VITRO***



ANJAR NURYANTO

I111 10 050

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
2014**

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKTRAK ETANOL DAUN MANGGA
BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP
Escherichia coli SECARA IN VITRO**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

ANJAR NURYANTO

NIM: 1111 10 050

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA



Sri Luliana, M.Farm., Apt.
NIP. 19801226 200812 2 002

PEMBIMBING KEDUA



dr. Ita Armyanti
NIP. 19811004 200801 2 011

PENGUJI PERTAMA



dr. Heru Fajar Trianto, M.Biomed
NIP. 19841013 200912 1 005

PENGUJI KEDUA



dr. Iit Fitrianingrum
NIP. 19820722 200812 2 002

**MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**



dr. Bambang Sri Nugroho, Sp. PD
NIP. 19511218 197811 1 001

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP *Escherichia coli* SECARA *IN VITRO*

Anjar Nuryanto¹; Sri Luliana²; Ita Armyanti³

Intisari

Latar Belakang: *Escherichia coli* merupakan bakteri tersering penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan prevalensi 1% selama periode sekolah dan meningkat menjadi 5% selama periode aktif secara seksual. Tanaman mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) merupakan tanaman satu genus dengan *Mangifera indica* L. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L memiliki aktivitas antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Escherichia coli* dan konsentrasi adekuat dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. **Metodologi:** Daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh dilakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dengan metode tuang (*pour plate*) dan sumuran terhadap *Escherichia coli*. Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5 ug dan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10%. **Hasil:** Uji fitokimia ekstrak etanol daun mangga bacang mengandung fenol, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid. Konsentrasi adekuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah 250 mg/mL dengan nilai $p=0.000$. **Kesimpulan:** Ekstrak etanol daun mangga bacang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Antibakteri, ekstrak etanol daun mangga bacang, *Escherichia coli*

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
- 2) Program Studi Farmasi, Fakultas kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Farmakologi, Fakultas kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BACANG MANGO
(*Mangifera foetida* L.) LEAF ETHANOL EXTRACT
AGAINST *Escherichia coli* IN VITRO**

Anjar Nuryanto¹; Sri Luliana²; Ita Armyanti³

Abstract

Background: *Escherichia coli* is the most common bacterial cause of Urinary Tract Infection (UTI) with a prevalence of 1 % during the school period and increase up to 5 % during the sexually active period. Bacang Mango (*mangifera foetida* L.) has same genus with *Mangifera indica* L. The study show that ethanol extract of *Mangifera indica* L. leaf has antibacterial activity. **Objective:** This study aimed to determine the antibacterial activity of bacang mango (*Mangifera foetida* L.) leaf ethanol extract against *Escherichia coli* and the adequate concentration to inhibit the growth of *Escherichia coli*. **Methodology:** The leaves of bacang mango (*Mangifera foetida* L) is extracted by maceration method using 70% ethanol. Extracts are obtained tested phytochemical and antibacterial activity test by pour plate and pitting method against *Escherichia coli*. Positive control uses 5ug ciprofloxacin and negative control uses 10% DMSO. **Results:** Phytochemical screening of bacang mango leaf ethanol extract containing phenols, flavonoid, tannins, saponins, alkaloids and steroids. The adequate concentration to inhibit the growth of the *Escherichia coli* is 250 mg/mL ($p = 0.000$). **Conclusion:** The bacang mango leaf ethanol extract has antibacterial activity against *Escherichia coli*.

Keywords: Antibacterial, the ethanol extract of bacang mango leaf, *Escherichia coli*

- 1) Medical School, Faculty of medicine, University of Tanjungpura, West Kalimantan.
- 2) Pharmacy School, Faculty of medicine, University of Tanjungpura, West Kalimantan.
- 3) Department of Pharmacology, Faculty of medicine, University of Tanjungpura, West Kalimantan.

LATAR BELAKANG

Escherichia coli berperan sebagai komensalisme dengan menahan sisa makanan di dalam lumen usus dan jarang menyebabkan penyakit. Bakteri ini dapat menginfeksi tubuh inangnya ketika pertahanan gastrointestinal rusak.¹ Penyakit infeksi yang sering disebabkan oleh bakteri tersebut adalah Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan prevalensi 1% selama periode sekolah dan meningkat menjadi 5% selama periode aktif secara seksual.² *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan penyakit diare.³ Kemenkes menyatakan kematian bayi (31,6%) dan anak balita (25,2%) disebabkan oleh diare.⁴

Tanaman mangga (*Mangifera Indica L.*) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai obat herbal. Menurut penelitian yang dilakukan, ekstrak etanol daun *M. indica* memiliki khasiat sebagai analgetik, antiinflamasi pada percobaan menggunakan tikus, dan antimikroba terhadap bakteri gram positif, gram negatif, dan fungi.⁵ Hasil penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak etanol biji *M. indica* memiliki potensi menurunkan glukosa darah pada tikus.⁶ Ekstrak metanol 90% dari daun *M. indica* memiliki efek sebagai antioksidan dan antikanker.⁷ Aktivitas antibakteri daun *M. indica* juga telah diteliti, ekstrak metanol daun *M. indica* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenase*, *Streptococcus pneumoniae*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella typhi* dan *Shigella flexnerri* pada dosis mulai dari 150 mg/ml - 250 mg/ml dan efeknya semakin baik saat konsentrasinya ditingkatkan.⁸

Tanaman yang satu genus dengan *M. indica* adalah *Mangifera foetida L.* yang berasal dari Asia Tenggara dan banyak terdapat di Thailand, Sumatera dan Kalimantan.⁹ Penelitian yang dilakukan di Universitas Indonesia, ekstrak air dan etanol daun mangga bacang mengandung mangiferin 2,56% lebih tinggi dibandingkan *Mangifera indica L.* sehingga diduga mangga bacang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.^{10 11}

BAHAN DAN METODE

Bahan

Daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*), aquades, aquabides, aluminium foil, siprofloksasin 5 ug, etanol 70%, kertas saring, pereaksi Mayer, peraksi Dragendroff, pereaksi Wagner, HCl pekat, H₂SO₄ pekat, asam asetat anhidrat. FeCl₃ 1%, FeCl₃ 3%, pita Mg, gelatin 2%, etil asetat, Media *Mc Conkey Agar*, Media *Mueller Hinton Agar*, *Nutrient agar*, Kristal violet, safranin.

Alat

Gunting, nampan, oven, glinder, blender, toples kaca, lemari pendingin, batang pengaduk, corong kaca, gelas ukur 1 L, geles beker 1 L, labu ukur 10 mL, labu ukur, 25 mL, labu ukur 50 mL, erlemeyer, tabung reaksi, cawan petri, *object glass*, inkubator, spatula, pipet tetes, *hot plate*, *vacuum rotary evaporator* (Yamato®), krusibel porselen, jangka sorong, jarum ose, mikroskop, pembakar Bunsen.

Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kultur murni *Escherichia coli* yang didapat dari koleksi Laboratorium Kesehatan Pontianak.

METODE

Pengolahan Sampel dan Pengambilan Sampel

Daun mangga bacang diambil dari pohonnya pada pagi hari di desa Wajok Kecamatan Siantan Kabupaten Pontianak dan langsung dicuci dengan air PDAM sampai bersih. Selanjutnya daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 14 hari di dalam ruangan. Daun yang telah kering dihaluskan menggunakan glinder untuk mempermudah proses maserasi.

Ekstraksi

Sebanyak 1,4 kg serbuk simplisia daun *M. foetida* dimaserasi dalam etanol 70% dengan volume 7 L hingga seluruh simplisia terendam selama 24 jam. Selanjutnya disaring dengan kertas saring hingga diperoleh filtrat dan ampas. Ampas Kemudian, dimaserasi kembali dalam etanol 70% sebanyak 4 L selama 24 jam. Setelah itu, disaring lagi untuk mendapatkan filtrat dan ampas. Hal yang sama dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan rata-rata penambahan pelarut sebesar 4 L. Filtrat yang didapat diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator*.

Pemeriksaan Kadar Air

Ektrak yang didapat dilakukan pemeriksaan kadar air untuk menentukan jenis ekstrak tersebut tergolong kering, kental atau cair.

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan fitokimia dilakukan terhadap alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, saponin dan steroid/triterpenoid.

Pembuatan Larutan Uji

Larutan stok konsentrasi 250 mg/mL dibuat dengan cara melarutkan sebanyak 12,5 gram ekstrak ke dalam 5 mL DMSO dan ditambahkan dengan aquabides hingga volumenya 50 mL. Larutan stok tersebut kemudian diencerkan sebagai larutan uji dengan masing-masing konsentrasi 7,8125, 15,625, 31,25, 62,5, 125 dan 250 mg/mL.

Pembuatan Media Uji

Media *Mc Conkey* dibuat dengan cara 63 g media dilarutkan dengan 1 L aquades. Panaskan sampai mendidih dengan agitasi dan didihkan agar terlarut. Agar yang sudah mendidih tidak perlu disterilkan menggunakan autoklaf. Dinginkan sampai suhu mencapai 50°C. Setelah dingin tuangkan ke dalam cawan petri yang steril.

Media MHA dibuat dengan cara 38 g media dilarutkan dalam 1 L aquades sambil dipanaskan kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi pada suhu 121°C selama 15 menit.

Identifikasi Bakteri Uji

Bakteri uji diidentifikasi dengan menggunakan pewarnaan gram dan media selektif untuk *Escherichia coli*, yaitu *Mc Conkey Agar*.

Kontrol

Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5ug/disk, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10%.

Uji Aktivitas Antibakteri

Lapisan pada cawan petri dibuat dengan cara menuangkan masing-masing 15-20 mL MHA yang telah dicampur dengan bakteri ke masing-masing cawan petri, kemudian dibiarkan sampai memadat. Setelah memadat, pada permukaan agar dilubangi dengan pipet *Pasteur* sebanyak 6 lubang sebagai tempat untuk larutan uji.

Larutan ekstrak daun *M. foetida* dengan variasi konsentrasi masing-masing sebanyak 20 µL dimasukkan ke dalam lubang yang telah tersedia. Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5 µg/disk kemudian kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO yang diteteskan sebanyak 20 µL pada lubang yang telah dibuat. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian diamati zona hambat yang terbentuk yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening disekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Sampel dan Pengolahan Sampel

Daun mangga bacang diambil pagi hari di pekarangan rumah di Desa Wajok, Kecamatan Siantan, Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat.

Tanaman tersebut diidentifikasi di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak. Daun yang didapat kemudian dilakukan sortasi basah, pencucian, pengeringan dan penghalusan hingga didapatkan serbuk simplisia.

Ekstraksi Serbuk Simplisia Daun Mangga Bacang

Penyarian simplisia daun mangga bacang menggunakan metode maserasi. Sebanyak 1,4 kg serbuk simplisia direndam di dalam pelarut selama 3 kali 24 jam dan menghasilkan filtrat berjumlah 14,5 L. Metode maserasi dipilih karena cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Proses perendaman menyebabkan cairan penyari menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung metabolit sekunder, metabolit sekunder akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel, maka larutan yang lebih pekat akan keluar sel membawa metabolit sekunder. Proses ini terus berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Pelarut yang digunakan sebagai cairan penyari adalah etanol 70%. Etanol digunakan sebagai pelarut karena dapat bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa fenol, flavonoid, tanin, dan saponin. Selain itu etanol dengan kadar diatas 20% dapat menghambat pertumbuhan kapang dan bakteri.¹²

Filtrat yang didapat kemudian dipisahkan dengan pelarutnya menggunakan alat *vacuum rotary evaporator*. Suhu yang digunakan adalah 55⁰C dengan laju putaran sebesar 30-80 rpm. Ekstrak yang terbentuk sebanyak 33,78 gram kemudian disimpan di dalam wadah kaca yang telah dibungkus dengan aluminium foil di dalam lemari pendingin agar terhindar dari cahaya.¹³

Pemeriksaan Kadar Air

Berdasarkan hasil pengujian susut pengeringan dengan berat ekstrak sebesar 1,0491 gram diperoleh kadar air rata-rata ekstrak daun mangga

bacang adalah 24,67 % $\pm$ 2.58. Dengan demikian maka ekstrak ini termasuk ekstrak kental karena mempunyai kadar air 5% - 30%.¹⁴

Skrining Fitokimia

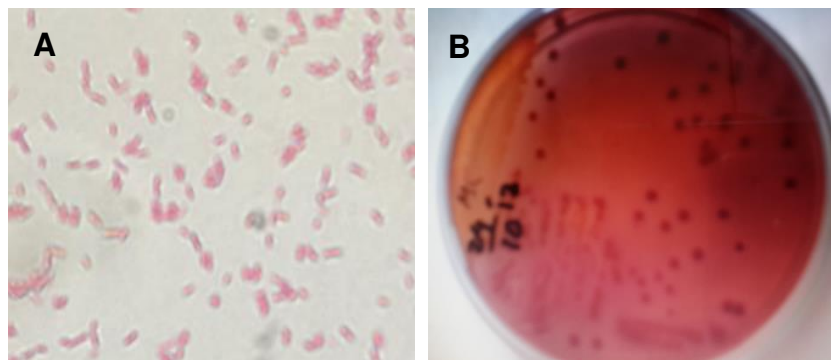
Berdasarkan skrining fitokimia ekstrak etanol daun mangga bacang diperoleh hasil positif pada fenol, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid. Sementara untuk triterpenoid hasilnya negatif.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang

Uji Fitokimia	Reaksi	Perubahan Warna	Keterangan
Alkaloid	Pereaksi Mayer	Endapan putih	+
	Pereaksi Wagner	Endapan coklat	+
	Pereaksi Dragendroff	Endapan orange	+
Fenol	FeCl ₃ 3%	Warna hitam	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Warna hitam	+
	Getatin 2%	Endapan putih	+
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Warna kuning Busa	+
Saponin	Aquades panas	Busa	+
Steroid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄ pekat	Cincin hijau	+
Triterpenoid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄ pekat	Cincin merah	-

Identifikasi Bakteri Uji

Bakteri uji diperiksa dengan dua cara, yaitu pewarnaan gram dan pembiakkannya di media agar selektif. Hasil pemeriksaan menunjukkan bakteri uji adalah benar *Escherichia coli*. Pada pewarnaan gram bakteri uji terlihat berwarna merah dan berbentuk batang. Sementara pembiakkan bakteri uji menggunakan *Mc Conkey Agar* menunjukkan terbentuknya koloni berwarna merah muda yang merupakan *Escherichia coli*. *Escherichia coli* dapat memfermentasi laktosa yang menyebabkan pH media menurun sehingga warna merah pada media diserap oleh bakteri yang pada permukaan media agar *Mc Conkey* akan terlihat koloni berwarna merah muda.¹⁵



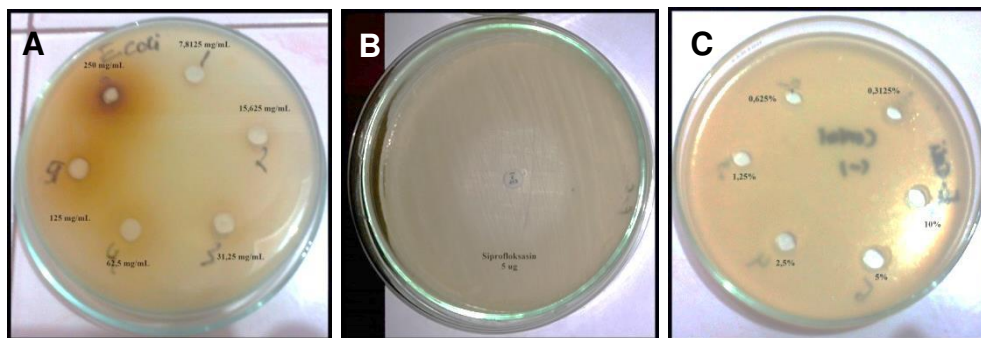
Gambar 1. Hasil Identifikasi Bakteri Uji (Data Primer, 2014)

A. Pewarnaan Gram

B. Media selektif *Mc Conkey Agar*

Aktivitas Antibakteri Daun Mangga Bacang

Berdasarkan hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun mangga bacang terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, diperoleh nilai diameter zona hambat yang berkisar antara 9,30-20,24 mm. Kontrol positif menunjukkan efek antibakteri yang sangat baik dengan zona hambat sebesar 40,37 mm dan kontrol negatif tidak memiliki aktivitas antibakteri.



Gambar 2. Hasil Uji Antibakteri (Data Primer, 2014)

- A. Pelakuan
- B. Kontrol Positif
- C. Kontrol Negatif

Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa jika diameter daerah hambatan kurang dari 5 mm maka aktivitas penghambatannya dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 11-19 mm dikategorikan kuat, dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Dengan demikian tingkat penghambatan dari ekstrak etanol daun mangga bacang terhadap *Escherichia coli* dengan konsentrasi 7,8125 tergolong sedang, konsentrasi 15,625, 31,25, 62,5 dan tergolong kuat, konsentrasi 250 mg/mL tergolong sangat kuat.¹⁶ Berikut hasilnya pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rerata Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Daun Mangga Bacang Terhadap *Escherichia coli*

Konsentrasi (mg/mL)	Rerata Diameter Zona Hambat (Milimeter)					
	Mangga bacang Pengulangan			Kontrol Positif (Siprofloksasin 5 ug)	Kontrol negatif (DMSO 10%)	
	1	2	3			
5 ug	-	-	-	40,37	0	
7,8125	9,75	9,30	9,47	-	-	
15,625	11,91	11,21	11,53	-	-	
31,25	13,36	13,27	13,45	-	-	
62,5	15,23	15,69	15,04	-	-	
125	16,70	16,47	16,51	-	-	
250	20,24	20,16	20,13	-	-	

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antarkelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat yang terbentuk ($p=0,000$). Konsentrasi ekstrak tertinggi, yaitu 250 mg/mL merupakan konsentrasi adekuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ($p=0,000$), namun apabila dibandingkan dengan siprofloksasin yang merupakan kontrol positif maka siprofloksasin memiliki efek yang jauh lebih baik ($p=0,000$). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun *M. foetida* maka zona hambat yang dihasilkan semakin baik ($p=0.937$).

PEMBAHASAN

Aktivitas antibakteri daun mangga bacang diduga karena kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, dan saponin.¹⁷ Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara berinteraksi dengan dinding sel yang berujung pada kerusakan dinding sel. Alkaloid juga dapat berikatan dengan DNA bakteri yang menyebabkan kegagalan sintesis protein.¹⁸ Alkaloid dapat berinterkalasi diantara pasangan DNA diikuti dengan menghambat enzim topoisomerase I dan topoisomerase II.¹⁹ Enzim tersebut diperlukan untuk memisahkan DNA yang mengalami *supercoiling* positif berlebihan yang terjadi saat proses replikasi dan transkripsi bakteri.²⁰

Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel, menonaktifkan kerja enzim, berikatan dengan adhesin, dan merusak membran sel. Cincin beta dan gugus -OH pada flavonoid diduga sebagai struktur yang bertanggungjawab sebagai aktivitas antibakteri.¹⁸ Fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena dapat mengoksidasi bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, menghilangkan substrat, menonaktifkan enzim, berikatan dengan adhesin yang merupakan protein pada bakteri.¹⁸ Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel. Struktur yang berperan sebagai antibakteri adalah aglikon yang masuk ke dalam lapisan lipid bilayer bakteri. Saponin juga dapat mengubah fungsi protein

atau glikoprotein di membran sel dan membentuk ikatan dengan kolesterol untuk merusak struktur fosfolipid membran sel.²¹

Sementara tanin yang merupakan golongan polifenol juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara yang mirip dengan flavonoid dan golongan polifenol yang lain.¹⁸ Kerja tanin sebagai antibakteri melalui struktur astrigen yang berikatan dengan enzim dan substrat bakteri. Tanin juga bekerja dengan merusak membran sel. Tanin dapat berikatan dengan besi dimana besi dibutuhkan bakteri untuk metabolismenya. Ketiadaan besi mengakibatkan kematian bakteri.²² Steroid telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri dengan cara berinteraksi dengan membran sel.²³ Aktivitas antibakteri dari steroid diduga melalui interaksi dengan ion Mg^{2+} dan Ca^{2+} yang ada di membran sel yang mengakibatkan peningkatan permeabilitas membran luar pada bakteri gram negatif. Interaksi gugus amino pada steroid dengan lipid A pada bakteri gram negatif juga berkontribusi dalam meningkatkan permeabilitas membran luar dan menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Menurut Kayser (2005) struktur lipid A merupakan komponen penting pada struktur lipopolisakarida *Escherichia coli*. Apabila struktur tersebut rusak maka akan mengganggu permeabilitas dari lipopolisakarida tersebut. Cincin dihidropirimidine juga dapat berinteraksi dengan substansi intaselular yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.^{24 25}

Escherichia coli yang merupakan bakteri gram negatif lebih resisten terhadap bahan antimikroba karena memiliki membran luar, yaitu lipopolisakarida yang berfungsi sebagai barrier masuknya zat antimikroba. Zat antimikroba yang masuk ke dalam bakteri akan dikeluarkan melalui kerja pompa yang terdapat pada lipopolisakarida. Komponen penting yang ada pada pompa tersebut adalah protein ArcA, ArcB, dan tolC. Senyawa flavonoid dapat menghambat kerja pompa tersebut dengan cara menghilangkan protein ArcA, Arc B dan tolC sehingga pompa yang berfungsi untuk mengeluarkan zat antimikroba tidak berfungsi dengan

baik. Proses tersebut mengakibatkan lebih banyak zat antimikroba yang dapat masuk untuk membunuh bakteri.²⁶

KESIMPULAN

Kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol daun mangga bacang antara lain fenol, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid. Ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi adekuat ekstrak etanol daun mangga bacang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah 250 mg/mL. Apabila konsentrasi adekuat ekstrak etanol daun mangga bacang dibandingkan dengan kontrol positif, yaitu siprofloksasin 5 ug maka siprofloksasin jauh lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi terbaik ekstrak etanol daun mangga bacang. Perlu dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui kandungan dari mangga bacang yang memiliki aktivitas antibakteri paling kuat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bien, Justyna; Sokolova, Olga; Bozko, Przemyslaw, 2011, Role of Uropathogenic *Escherichia coli* Virulence Factors in Development of Urinary Tract Infection and Kidney Damage, International Journal of Nephrology., 20(2): 1-15.
2. Sukandar, Enday, 2009, Infeksi Saluran Kemih Pasien Dewasa dalam: Ilmu Penyakit Dalam, Internal Publishing, Jakarta.
3. Kuntaman, 2011, *Escherichia coli*, Sahabat Manusia, Penyelamat Dunia yang Disi-siakan, *Escherichia coli* Sedang Marah., Universitas Airlangga.
4. Agtini, M.D; Soenarto, S.S., 2011, Situasi Diare di Indonesia, Buletin Diare, Kementerian Kesehatan RI.

5. Islam, M; Mannan, M; Kabir, M et al, 2010, Analgesic Antiinflammatory and Antimicrobial Effects of Etanol Extract of Mango Leaves, J. Bangladesh., 8(2): 239-244.
6. Petchi, R; Parasuraman, S; Vijaya, C; Girish, D; Devika, G.S., 2011, Antidiabetic Effect of Kernel Seeds Extract of *Mangifera Indica*, IJPB., 2(1):385-393.
7. Joona, K; Sowmia, C; Dhanya,K and Divya, M., 2013, Preliminary Phytochemical Investigation of *Mangifera indica* Leaves and Screening of Antioxidant and Anticancer Activity, Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences., 4(1): 1112-1118.
8. Doughari, J. and Manzara, S., 2008, In Vitro Antibacterial Activity of Crude Leaf Extracts of *Mangifera indica* Linn, African Journal of Microbiology Research., 2(1) 67-72.
9. Parmar, C., 2012, Horse Mango (Serial Online), [http ://www.fruitipedia.com/horse_mango _ mangifera_ foetida.html](http://www.fruitipedia.com/horse_mango_mangifera_foetida.html), (29 Jan 2012).
10. Pohan, Anggi; Purwaningsih, E; Dwijayanti, A., 2013, Efek Kelasi Ekstrak Etanol Daun *Mangifera foetida* pada Feritin Serum Penderita Talesemia di RS Cipto Mangunkusumo, J.I. Med Assoc., 1(1): 45-52.
11. Purwaningsih, E; Hanani, e; Arnalia, P; Krisnamurti, D., 2011, Efek Kelasi Ekstrak Air *Mangifera foetida* pada Serum Penderita Talesemia, J. Indon Med Assoc., 61(8); 321-325.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1896. Sedian Galenik, Edisi V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
13. Harborne, J.B., 1987, Metode Fitokimia, ITB: Bandung
14. Anam, S; Yusran, M; Trisakti, A; Ibrahim, N; dkk, 2013, Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Kayu Sanrego, Online Jurnal of Natural Science, 2(3):1-8.
15. Allen, M.E., 2005, Mac Conkey Agar Plates Protocols (Serial Online), <http://www.microbelibrary.org/component/resource/laboratory-test/2855-macconkey-agar-plates-protocols>, (17 Mar 2014).

16. Davis, W.W. and Stout, T.R., 1971, Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay, American Society for Microbiology, 22(4): 659-665.
17. Masibo, M and He, Q., 2009, In Vitro Antimicrobial Activity and The Major Polyphenol in Leaf Extract of *Mangifera indica* L., Malaysian Journal of Microbiology., 5(2): 73-80.
18. Cowan, M.M., 1999, Plant Product as Antimicrobial Agents, Clinical Microbiology Reviews, 12(4): 564-582
19. Krause, F.R and Weisz, K., 2013, Indoloquinolines as DNA Binding Ligands, Heterocycl. Commun., 19(3):145-166.
20. Setiabudy R., 2009, Golongan Kuinolon dan Flourokuinolon dalam Farmakologi dan Terapi Edisi 5, Departemen Farmakologi dan Teraupetik Fakultas kedokteran Universitas Indonesia.
21. Hassan, S.M., 2008, Antimicrobial of Saponin-Rich Guar Meal Extract, Texas University. (Disertation).
22. Akiyama, H; Fujii, K; Yamasaki, O; Oono, T; Iwatsuki, K., 2001, Antibacterial Action of Several Tannin Against *Staphylococcs aureus*, Journal of Antimicrobial Chemotherapy., 48(4):487-491.
23. Shihabudeen, M.S; Priscilla, D. and Thirumurugan, K., 2010, antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Selected Indian Folk Medicinal Plants, IJPSR., 1(10):430-434.
24. Kayser, F; Bienz, K; Eckert, J; Zinkernagel, R., 2005, Medical Microbiology, Thieme, New York.
25. Valvere, F; Cedillo, D; Ramos, L; Cervera, G; Gomez, P; Cutz, T., 2011, Antibacterial Activity Induced by Several Steroid Derivaties Against *E. coli*, *S. Typhi*, *K. pneumoniae* and *S. aureus*, Elixir Bio Tech., 40:5452-5455.
26. Kuete, V; Ngameni, B; Tangmouo, J.G. Bolla, J., et al, 2010, Efflux Pumps Are Involved in the Defense of Gram-Negative Bacteria Against The Natural Product Isobavachalcone and Diospyrone, Antimicrob Agents Chemother., 54(5):1749-1752.