

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN MANGGA
BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP *Salmonella typhi*
SECARA *IN VITRO***



FRIEDRICH KURNIAWAN MOJA

I11112051

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2015

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN MANGGA
BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP *Salmonella typhi* SECARA IN
VITRO**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

FRIEDRICH KURNIAWAN MOJA
NIM I11112051

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA

Dr. Muhamad Agus Wibowo, M.Si
NIP. 19730192000031002

PEMBIMBING KEDUA

dr. lit Fitrianingrum
NIP. 198207222008122002

PENGUJI PERTAMA

dr. M. In'am Ilmiawan, M.Biomed
NIP. 197910182006041002

PENGUJI KEDUA

dr. Sari Rahmayanti
NIP. 198705082014042001

**MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**



dr. Arif Wicaksono, M.Biomed
NIP. 198310302008121002

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN MANGGA BACANG (*Mangifera foetida L.*) TERHADAP *Salmonella typhi* SECARA *IN VITRO*

Friedrich Kurniawan Moja¹; Muhamad Agus Wibowo²; lit Fitrianingrum³

Intisari

Latar Belakang: Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut yang endemik di Indonesia, mulai dari usia balita, anak-anak dan dewasa. Demam tifoid disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Tanaman mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) merupakan tanaman satu genus dengan *Mangifera indica L.* yang biasa digunakan masyarakat untuk mengobati masalah pencernaan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*, untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) dan untuk mengetahui konsentrasi efektif larutan uji yang dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. **Metodologi:** Daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 70%. Ekstrak yang diperoleh dilakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram *Kirby-Bauer*. Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5 µg dan kontrol negatif yang digunakan adalah *Tween 20* 5%. **Hasil:** Uji fitokimia ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) mengandung fenol, tanin, flavonoid dan triterpenoid. Ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. **Kesimpulan:** Metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) adalah fenol, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

Kata Kunci: Antibakteri, ekstrak metanol daun mangga bacang, *Salmonella typhi*

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
 - 2) Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
 - 3) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF METHANOL EXTRACT
OF BACANG MANGO LEAF (*Mangifera foetida* L.)
AGAINST *Salmonella typhi* IN VITRO**

Friedrich Kurniawan Moja¹; Muhamad Agus Wibowo²; lit Fitrianingrum³

Abstract

Background: Typhoid fever is an acute infectious disease endemic in Indonesia, begin from the age of toddlers, children and adults. Typhoid fever caused by *Salmonella typhi*. Bacang Mango (*Mangifera foetida* L.) has same genus with *Mangifera indica* L. commonly used by people to treat digestive problems. **Objective:** This study aims to determine the antibacterial activity of methanol extract of bacang mango leaf (*Mangifera foetida* L.) on the growth of *Salmonella typhi*, to determine the content of secondary metabolites contained in the methanol extract of bacang mango leaf (*Mangifera foetida* L.) and to determine the effective concentration of the test solution that can inhibit the growth of *Salmonella typhi*. **Methodology:** Leaves of bacang mango (*Mangifera foetida* L.) was extracted by maceration method using methanol 70%. The extract was tested phytochemical and antibacterial activity test by the method of Kirby-Bauer disc diffusion. Positive control used was 5 ug ciprofloxacin and negative control used is 5% Tween 20. **Results:** Phytochemical screening of methanol extract of bacang mango leaf (*Mangifera foetida* L.) contain phenols, tannins, flavonoids and triterpenoids. Methanol extract of bacang mango leaf (*Mangifera foetida* L.) can not inhibit the growth of *Salmonella typhi*. **Conclusion:** Secondary metabolites contained in methanol extract of bacang mango leaf (*Mangifera foetida* L.) is phenols, tannins, flavonoids and triterpenoids. Methanol extract of bacang mango leaf (*Mangifera foetida* L.) had no antibacterial activity against the growth of *Salmonella typhi*.

Keywords: Antibacterial, the methanol extract of bacang mango leaf, *Salmonella typhi*

-
- 1) Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan
 - 2) Chemical Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan
 - 3) Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan

Latar Belakang

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut yang endemik di Indonesia, mulai dari usia balita, anak-anak dan dewasa.¹ Penyakit ini menular melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. Di dunia, demam tifoid sulit ditentukan karena penyakit ini dikenal mempunyai gejala dan spektrum klinis yang sangat luas. Insidensi demam tifoid di dunia telah mencapai 22 juta kasus dengan sedikitnya 200.000 kasus kematian.²

Salmonella typhi merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang yang menyebabkan demam tifoid. Pada umumnya *Salmonella* bersifat patogen terhadap manusia bila masuk melalui mulut, tidak selalu *Salmonella typhi* yang masuk ke dalam saluran pencernaan yang akan menyebabkan infeksi, untuk menimbulkan infeksi *Salmonella typhi* harus dapat mencapai usus halus.³

Pengobatan pada demam tifoid ini adalah menggunakan antibiotik. Antibiotik lini pertama yang digunakan dalam pengobatan infeksi *Salmonella typhi*, seperti kloramfenikol, ampisilin atau amoksisilin dan kotrimoksazol sering mengalami kegagalan yang diakibatkan adanya resistensi bakteri terhadap antibiotik.⁴

Untuk itu perlu dipikirkan pengobatan alternatif ataupun pengobatan pendamping yang efektif, efisien, aman dan cukup murah akan tetapi tetap berorientasi pada standar pelayanan kesehatan yang ada. Pengobatan alternatif yang dimaksud adalah menggunakan obat herbal.

Tanaman mangga (*Mangifera Indica* L.) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai obat herbal yang biasa digunakan masyarakat untuk mengobati masalah pencernaan. Berdasarkan penelitian sebelumnya ekstrak metanol 90% dari daun *Mangifera indica* memiliki efek sebagai antioksidan dan antikanker.⁵

Tanaman *Mangifera foetida* merupakan tanaman yang satu genus dengan *Mangifera indica* yang dapat ditemukan di Asia Tenggara, Thailand, Sumatera dan Kalimantan. Pada tumbuhan *Mangifera foetida* mengandung mangiferin yang merupakan struktur dari C-glycosyl xanthone komponen dari fenol yang memiliki efek sebagai antitumor, antibakterial, antioksidan, antiinflamasi dan aktivasi makrofag.⁶ Sebagai antibakteri mangiferin berperan dalam merusak membran sitoplasma dengan mengendapkan protein. Pada penelitian yang telah dilakukan di Universitas Indonesia menunjukkan ekstrak air dan etanol *Mangifera foetida* L. mengandung mangiferin 2,56% lebih tinggi dibandingkan dengan *Mangifera indica* L. Sehingga diduga mangga bacang memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi. Pada penelitian lain yang telah dilakukan oleh Anjar Nuryanto di Universitas Tanjungpura pada tahun 2014, ekstrak etanol daun mangga bacang mengandung fenol, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid. Dengan konsentrasi 250 mg/ml ekstrak etanol *Mangifera foetida* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.⁷ Aktivitas antibakteri daun *Mangifera indica* yang merupakan tanaman yang segenus dengan *Mangifera foetida*, ekstrak metanol daun *Mangifera indica* mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dengan daya hambat 15-16 mm dan bakteri *Salmonella typhi* dengan daya hambat 14 mm pada konsentrasi 250 mg/mL dan efeknya semakin baik saat dosisnya ditingkatkan.⁸

Oleh karena itu peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai efek antibakteri ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Salmonella typhi* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yang berbeda, yaitu di Laboratorium Non Mikroskopik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dan Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Pontianak. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mareti 2015-Agustus 2015.

Bahan Penelitian

Daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*), aquades, siprofloksasin 5 µg/, metanol 70%, pereaksi Mayer, pereaksi Dragondroff, kalium iodida (KI), magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, asam Klorida (HCl) 2 N, besi (III) klorida (FeCl₃) 1%, asam asetat (CH₃COOH) glasial, H₂SO₄ pekat, kloroform (CH₃Cl), NaCl 2% dan 0,9%, H₂O₂ 3%, larutan gelatin, *Nutrient Agar* (NA), *Salmonella-Shigella Agar* (SSA), *Mueller-Hinton Agar* (MHA), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), media *Simmons Citrate* (SC), media *Sulfide Indole Motility* (SIM), standar Mc. Farland no. 0,5, karbol fuksin, lugol, gentian violet, minyak emersi.

Alat Penelitian

Kertas kraft atau kertas kulit (Tyvek[®]), aluminium foil, plastik, kain kasa, kapas, pisau, wadah plastik, lemari pendingin (Sharp[®]), *blender* (Toshiba[®]), sendok tanduk, *water bath* (Memmert[®]), timbangan analitik (Precisa[®]), sendok *stainless*, oven (Memmert[®]), inkubator (Memmert[®]), krusibel porselen, desikator, corong kaca (Iwaki Pyrec[®]), *cotton bud*, pinset, *Biological Safety Cabinet* (BSC) (ESCO *class II type B2* [®]), *laminar air flow* (LAF) *cabinet*, *autoclave* (HL36Ac[®]), labu ukur 25 ml dan 10 ml (Iwaki Pyrex[®]), gelas ukur 50 ml dan 10 ml (Iwaki Pyrex[®]), erlenmeyer (Iwaki Pyrex[®]), gelas beker (Iwaki Pyrex[®]), tabung reaksi (Iwaki Pyrex[®]), batang pengaduk (Iwaki Pyrex[®]), *object glass* (Iwaki Pyrex[®]), *cover glass*, cawan petri (Iwaki Pyrex[®]), pipet tetes (Iwaki Pyrex[®]), penggaris (Joyko[®]), jarum Ose, mikroskop (Olympus[®]CX 21), tip dan pembakar Bunsen.

Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kultur murni *Salmonella typhi* yang didapat dari koleksi Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

Prosedur Kerja

Pembuatan Ekstrak Metanol

Daun mangga bacang diambil dari pohonnya pada pagi hari dari kebun di Jalan Karya Sosial No.10, Kecamatan Pontianak Selatan, Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat dan langsung dicuci dengan air PDAM sampai bersih. Selanjutnya daun dikeringkan dengan cara dianginanginkan selama 14 hari di dalam ruangan. Daun yang telah kering dihaluskan menggunakan glinder untuk mempermudah proses maserasi.

Ekstraksi

Sebanyak 500 gram serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut metanol 70% sampai serbuk simplisia terendam. Diamkan selama 24 jam sambil sesekali diaduk. Pelarut diganti setiap 1x24 jam selama 3 hari. Hasil maserasi yang didapat dikumpulkan jadi satu dan diaduk hingga homogen kemudian disaring. Hasil saringan kemudian dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental daun manga bacang. Pengentalan ekstrak kemudian dilanjutkan lagi dengan menggunakan *water bath*.

Pemeriksaan Susut Pengerinan Ekstrak

Ditimbang sebanyak 1 g ekstrak dalam krus porselen bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Ekstrak diratakan dengan menggoyangkan sehingga terbentuk lapisan setebal (5 mm – 10 mm) dan dikeringkan pada suhu penetapan hingga bobot tetap, tutup krus porselen dibuka, biarkan krus

mendingin di dalam desikator. Kadarnya dihitung terhadap bobot awal simplisia.

Skrining Fitokimia

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

Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan ekstrak daun manga bacang terdiri dari pembuatan larutan stok dan pembuatan variasi konsentrasi. Pembuatan larutan stok 500 mg/mL ekstrak metanol daun manga bacang dibuat dengan cara melarutkan 25 gram ekstrak dalam 2,5 ml *tween* 20 kemudian ditambahkan aquabides sampai volumenya 50 mL. Larutan stok tersebut diencerkan di dalam labu ukur dengan metode pengenceran kelipatan dua hingga diperoleh konsentrasi larutan uji sebesar 500, 250, 125, 62.25, 31.25, 15.625 mg/mL.

Identifikasi Bakteri Uji

Bakteri uji diidentifikasi dengan pewarnaan gram, pembiakannya di media agar selektif yaitu agar *Salmonella-Shigella*, pembiakan di agar *Simmon Citrate*, uji biokimia yaitu *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), dan uji pada media *Sulphide Indole Motility* (SIM)

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan secara aseptis dengan cara koloni bakteri uji pada media peremajaan yang berumur 24 jam diambil dengan menggunakan jarum ose dan disuspensikan ke dalam tabung berisi 5 ml larutan NaCl steril 0,9%. Kekeruhan yang diperoleh kemudian disetarakan dengan standar *Mc. Farland* 0,5 yaitu setara dengan jumlah pertumbuhan 10^8 sel bakteri/mL dan setelah setara maka suspensi ini yang digunakan sebagai bakteri uji.⁹

Kontrol

Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5 μ g/disk, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah *Tween 20* 5%.

Uji Aktivitas Antibakteri

Lapisan agar pada cawan petri dibuat dengan cara dituangkan 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 diletakan cakram sebesar 6 mm yang telah direndam pada *tween 20* 5% dan konsentrasi larutan uji ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) selama 15 menit. Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah siprofloksasin dalam bentuk disk dengan dosis 5 μ g/disk.

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

Identifikasi Mangga Bacang (*Mangifera foetida*)

Tanaman yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini diidentifikasi di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura Pontianak. Bagian tanaman yang digunakan untuk determinasi adalah daun, batang, dan bunga. Hasil identifikasi tanaman menunjukkan bahwa tanaman ini adalah mangga bacang dengan spesies *Mangifera foetida* Lour.

Ekstraksi Simplisia Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)

Penyarian simplisia daun *Mangifera foetida* menggunakan metode maserasi dengan merendam 500 gr simplisia dalam 1900 mL metanol selama 3x24 jam.

Filtrat yang didapat kemudian dipisahkan dengan pelarutnya menggunakan alat *vacuum rotary evaporator*. Suhu yang digunakan adalah 55⁰C dengan laju putaran sebesar 30-80 rpm. *Vacuum rotary evaporator* bekerja dengan cara memanaskan filtrat sehingga pelarut yang mengikat metabolit sekunder terlepas.

Ekstrak yang terbentuk sebanyak 34,47 gram kemudian disimpan di dalam wadah kaca yang telah dibungkus dengan aluminium foil di dalam lemari pendingin agar terhindar dari cahaya dan kontaminasi mikroorganisme lainnya.¹⁰

Pemeriksaan Susut Pengerinan Ekstrak Metanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)

Hasil pengujian susut pengerinan dengan berat ekstrak sebesar 1,0039 gram diperoleh kadar air rata-rata ekstrak metanol daun mangga bacang adalah 20,77%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak ini termasuk ekstrak kental karena mempunyai kadar air 5% - 30%.

Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)

Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun *Mangifera foetida* diperoleh hasil positif pada fenol, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Hasil negatif dari skrining fitokimia pada penelitian ini adalah steroid, alkaloid dan saponin yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Mangga

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Pereaksi Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
	Pereaksi Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
	Pereaksi Dragendroff	Tidak terbentuk endapan	-
Fenol	FeCl ₃ 3%	Warna biru kehitaman	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Warna hijau kehitaman	+
	Getatin 2%	Endapan putih	+
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Warna merah	+
Saponin	Aquades panas	Tidak terdapat busa	-
Steroid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄ pekat	Warna merah	-
Triterpenoid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄ pekat	Warna merah	+

Identifikasi Bakteri *Salmonella typhi*

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah *Salmonella typhi* yang diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta. Identifikasi bakteri uji dilakukan untuk memastikan kebenaran bakteri uji yang akan digunakan.

Bakteri uji diperiksa dengan lima cara, yaitu pewarnaan gram, pembiakannya di media agar selektif yaitu agar *Salmonella-Shigella*,

pembiakan di agar *Simmon Citrate*, uji biokimia yaitu *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), dan uji pada media *Sulphide Indole Motility* (SIM). Hasil identifikasi bakteri uji dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil identifikasi bakteri (Data Primer, 2015)

Metode Uji	Hasil	Identifikasi
Pewarnaan Gram	Bakteri berbentuk batang dan berwarna merah	Bakteri gram negatif
Kultur pada Agar <i>Salmonella-Shigella</i>	Koloni bulat berwarna putih dengan inti hitam	Bakteri golongan <i>Salmonella</i>
Kultur pada Agar <i>Simmon Citrate</i>	Tidak ada perubahan warna agar dari warna hijau	Bakteri <i>Salmonella typhi</i>
Uji biokimia (TSIA)	Lereng alkalis (ALK), dasar asam (A/acid), H ₂ S(+), Gas(-)	Bakteri <i>Salmonella typhi</i>
Uji SIM	Sulfur(+), Motilitas(+)	Bakteri <i>Salmonella typhi</i>

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida L.*) Terhadap *Salmonella typhi*

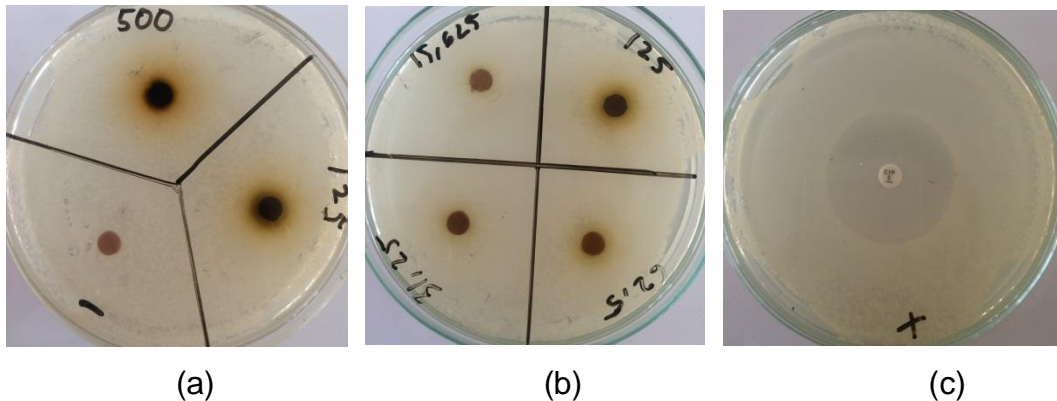
Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan enam kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) 500, 250, 125, 62.25, 31.25, 15.625 mg/mL dan dua kelompok kontrol yaitu kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan antibiotik Siprofloksasin 5 µg/disk. Siprofloksasin 5 µg/disk digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antibiotik pilihan yang sensitif terhadap *Salmonella typhi*.¹¹ Siprofloksasin merupakan senyawa bakterisida yang poten terhadap spesies *Salmonella*.¹² Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian

adalah *tween 20* (*Polyethylene glycol sorbitan monolaurate*) 5%. *Tween* merupakan surfaktan golongan nonionik yang bersifat tidak toksik dan dapat menyatukan bagian non polar (lipofilik) dan polar (hidrofilik).¹³ Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sugijanto (2014) konsentrasi *tween 20* sebagai kontrol negatif berkisar antar 2%-8%, karena tidak memiliki aktivitas antibakteri.¹⁴

Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) dengan konsentrasi 500, 250, 125, 62.25, 31.25, 15.625 mg/mL yang telah diinkubasi selama 24 jam tidak menunjukkan zona bening di sekitar kertas cakram. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Antibiotik Siprofloksasin sebagai kontrol positif menunjukkan adanya zona bening di sekitar kertas cakram dengan diameter rata-rata 33,51 mm yang diukur menggunakan jangka sorong. Zona hambat sebesar 33,51 menunjukkan bahwa Siprofloksasin masih sensitif terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

Twen 20 5% yang digunakan sebagai kontrol negatif pada penelitian ini tidak menunjukkan terbentuknya zona bening. Hal ini menunjukkan bahwa *tween 20* 5% tidak memiliki aktivitas antibakteri. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. a) Konsentrasi ekstrak 500 mg/mL, 250 mg/mL dan kontrol negatif; b) konsentrasi ekstrak 125 mg/mL, 62.25 mg/mL, 31.25 mg/mL; 15.625 mg/mL; c) Kontrol positif

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor teknis, faktor biologis, konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang digunakan.^{15,3}

Faktor teknis dapat dikendalikan oleh peneliti, tetapi faktor biologis tidak dapat dikendalikan oleh peneliti.¹⁵ Faktor teknis terdiri dari fase pertumbuhan, besar inokulum, pemilihan media, lama inkubasi dan suhu lingkungan.^{16,3} Inokulum yang digunakan sudah disesuaikan dengan standar McFarland 0,5 atau setara dengan 1×10^8 bakteri/mL yang telah dikonfirmasi menggunakan spektrofotometri. Media yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri ini adalah agar *Muller Hinton* dengan metode difusi cakram *Kirby-Bauer*. Lama inkubasi pada penelitian ini 24 jam dengan suhu 37°C . Semua faktor teknis dalam penelitian ini telah dikendalikan oleh peneliti.

Faktor biologis terdiri dari *persisters* dan resistensi.¹⁵ *Persisters* berasal dari sel-sel yang dorman atau bereplikasi dengan lambat sehingga tidak dapat dibunuh oleh zat antibakteri. Faktor *persisters* telah dikendalikan

dengan melakukan penggunaan inokulum yang tidak melebihi 24 jam atau inokulum pada fase logaritmik. Resistensi tidak dapat dikendalikan dalam penelitian karena merupakan adaptasi bakteri untuk bertahan hidup.¹⁷ Resistensi pada penelitian ini tidak terjadi karena kontrol positif yaitu siprofloksasin menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 33,51 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka akan semakin banyak jumlah senyawa antibakteri yang terlarut sehingga mempermudah penetrasi senyawa antibakteri ke dalam sel bakteri dan semakin besar zona hambat yang akan terbentuk. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini sudah cukup tinggi yaitu 500 mg/mL, tetapi tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Metabolit sekunder ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) yang dapat tersari yaitu fenol, tanin, flavonoid dan triterpenoid namun metabolit sekunder tersebut tidak dapat menunjukkan aktivitas antibakteri. Fenol pada penelitian ini tidak dapat memberikan aktivitas antibakteri yang diduga fenol yang tersari tidak cukup banyak dan fenol yang tersari tidak memiliki aktivitas antibakteri yang dipengaruhi oleh struktur kimianya. Struktur fenol yang berperan sebagai antibakteri adalah gugus -OH dan cincin beta.¹⁸ Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pambayun (2007) gugus hidroksil pada fenol memiliki jumlah yang berbeda-beda pada setiap pelarut yang digunakan sehingga mempengaruhi sifat antibakteri yang dimiliki oleh setiap senyawa.¹⁹ Penelitian ini juga didukung oleh Sanchez-Maldonado (2011) bahwa jumlah gugus hidroksil yang terdapat pada asam hydroxycinnamic pada senyawa asam fenolik dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri.²⁰ Fenol yang terdiri dari berbagai senyawa juga memperlihatkan hasil bahwa setiap senyawa fenol menunjukkan aktivitas yang berbeda-beda terhadap beberapa bakteri uji yang digunakan.²¹

Tanin pada penelitian ini tidak memberikan aktivitas antibakteri diduga karena jumlah tanin yang tersari tidak cukup banyak dan perbedaan struktur kimia tanin pada ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.). Menurut Geissman (1963) tempat tumbuh tanaman, jumlah gugus hidroksil dan struktur yang berbeda-beda dan pada tanin berhubungan dengan aktivitas antibakteri yang dihasilkan.²² Penelitian ini juga didukung oleh Colak (2009) bahwa golongan senyawa tanin seperti asam tanin memiliki aktivitas antibakteri yang dipengaruhi oleh jumlah gugus hidroksil.²³ Menurut Min (2008) perbedaan tanaman dan bakteri yang digunakan juga dapat mempengaruhi aktivitas tanin sebagai antibakteri.²⁴ Hal inilah yang diduga menyebabkan tanin pada daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

Flavonoid pada penelitian ini tidak dapat memberikan aktivitas antibakteri yang dipengaruhi oleh jumlah flavonoid yang tersari tidak cukup banyak dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak metanol daun mangga bacang tidak memiliki aktivitas antibakteri yang dipengaruhi oleh struktur kimianya. Menurut penelitian yang dilakukan Dixon (1983) aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh flavonoid tergantung pada struktur kimianya, tingkat hidroksilasi, substitusi dan konjugasi lainnya, dan derajat polimerisasi.²⁵ Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Cushinie dan Lamb (2005) yang menunjukkan bahwa dari semua senyawa golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri hanya terdapat pada golongan senyawa apigenin, galangin, flavon dan flavonol glikosida, isoflavon, flavanon, dan chalcones.²⁶

Triterpenoid pada penelitian ini tidak menunjukkan aktivitas antibakteri yang diduga dipengaruhi oleh jumlah dari senyawa triterpenoid yang tersari tidak cukup banyak dan perbedaan struktur kimia pada triterpenoid yang tersari pada ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera*

foetida L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zamrodi (2011) menunjukkan bahwa triterpenoid yang dipisahkan dengan KLT memiliki isolat yang dapat memberikan aktivitas antibakteri dan juga terdapat isolat yang tidak memberikan aktivitas antibakteri.²⁷ Hal ini disebabkan karena perbedaan struktur kimia isolat triterpenoid yang berbeda-beda.

Pemilihan pelarut menjadi hal yang penting dalam daya difusi ekstrak dalam menyari senyawa antibakteri. Pelarut yang sering digunakan untuk menyari senyawa aktif antimikroba yaitu pelarut metanol, etanol dan air.²⁸ Indeks polaritas pelarut air merupakan senyawa yang paling polar dengan indeks polaritas 10,2, pelarut metanol dengan indeks polaritas 5,1 dan etanol 4,3.²⁹ Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah metanol yang berhasil menyari metabolit sekunder yaitu fenol, tanin, flavonoid dan triterpenoid.

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Salmonella typhi* yang diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta berdasarkan jenis antigen O (rantai samping lipopolisakarida). Virulensi dari bakteri juga dipertimbangkan sebagai faktor yang mempengaruhi tidak terbentuknya zona hambat dengan berbagai konsentrasi ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.).

Salmonella typhi merupakan bakteri gram negatif yang memiliki dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan gram positif. Perbedaannya terletak pada lapisan membran luar yang meliputi peptidoglikan. Lapisan ini tidak hanya terdiri dari fosfolipid saja seperti membran plasma, tetapi juga terdiri dari lipid lainnya, polisakarida dan protein. Polisakarida dan lipid saling berhubungan dalam membentuk struktur khas lipopolisakarida.³⁰ Fungsi dari lipopolisakarida dari gram negatif ini adalah sebagai *barrier* masuknya zat antimikroba. Melalui *barrier* ini zat antimikroba yang masuk akan

dikeluarkan melalui kerja pompa yang terdapat pada lipopolisakarida tersebut. Pompa pada polisakarida tersebut terdiri dari berbagai komponen protein yaitu ArcA, ArcB dan tolC.³¹ Komponen protein tersebut itulah menjadi dugaan bahwa ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Faktor teknis, faktor biologis, konsentrasi ekstrak, jenis pelarut dan jenis bakteri telah dikendalikan dalam penelitian ini tetapi tidak dengan kandungan senyawa antibakteri. Faktor kandungan senyawa antibakteri pada penelitian ini diduga mempengaruhi aktivitas antibakteri karena senyawa antibakteri yang tersari jumlahnya tidak diketahui dan golongan senyawa antibakteri yang tersari diduga tidak memiliki aktivitas antibakteri yang dipengaruhi oleh struktur kimia senyawa antibakteri tersebut sehingga ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) adalah fenol, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan pelarut lain selain metanol seperti etanol dan etil asetat terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap bakteri gram positif. Perlu dilakukan penelitian fitokimia ekstrak metanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) secara kuantitatif dengan metode spektro dan isolasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol

daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) untuk mencari senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widodo, D. *Demam Tifoid, Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I*, Edisi VI, Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 2014.
2. WHO. *6th International Conference on Typhoid Fever and Other Salmonellosis*. Geneva. 2006.
3. Brooks, G.F., Butel, J.S., Morse, S.A. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick & Adelberg*, Ed -23, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 2007.
4. Muthmainah, N. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Resistensi Isolat Salmonella Typhi Terhadap Beberapa Antibiotika Di Bagian Penyakit Dalam RSUD Banjarbaru Dan RSUD Ratu Zaleha Martapura Kalimantan Selatan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, (Tesis). 2007.
5. Joon, K., Sowmia, C., Dhanya, K., Divya, M. 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. 2013.
6. Anggi, P. N.,P, Erni H. P., Adisti, D. Efek Kelasi Ekstrak Etanol Daun *Mangifera foetida* pada Feritin Serum Penderita Talasemia di RS Cipto Mangunkusumo, Tahun 2012, *eJKI*, Vol.1, Nr. 1. 2013.
7. Nuryanto, A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro, *Jurnal Mahasiswa PSPD FK UNTAN*, Pontianak. 2014.
8. Doughari, J., Manzara, S. In Vitro Antibacterial Activity of Crude Leaf Extracts of *Mangifera indica* Linn, *African Journal of Microbiology Research.*, 2(1) 67-72. 2008.

9. ICMR. Detection of Antimicrobial Resistance in Common Gram Negative and Gram Positive Bacteria Encountered in Infectious diseases An Update. *ICMR Bulletin.*, 39; 1-3. 2009.
10. Harborne. *Metode Fitokimia*, ITB: Bandung. 1987.
11. Clinical and Laboratory Standartd Institute (CLSI). *Performance Standarts for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard-Eleventh Edition*, CLSI, Wayne, PA. 2013.
12. Goodman and Gilman. *Dasar Farmakologi Terapi*, Ed ke-10, Vol 3, EGC, Jakarta. 2012.
13. Manik, W.G. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Biji Buah Langsung (*Lansium domesticum* Corr.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Mahasiswa PSPD FK UNTAN*. 2014.
14. Sugijanto, N.E., Putra, H., Pritayuni, F., Albathaty, N., dan Zaini, N.C. Daya Antimikroba Ekstrak *Lecythophora sp.*, Endofit yang diisolasi dari *Alyxia reinwardtii*. *Berk. Penel. Hayati*: 15 (37–44). 2009.
15. Clinical and Laboratory Standartd Institute (CLSI). *Performance Standarts for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard-Eleventh Edition*, CLSI, Wayne, PA. 2012.
16. CLSI. Methods for Determining Bacterial Activity of Antibacterial Agents, 19(8). 1999.
17. Choffnes, E.R; David, A.R; Alison, M. Antibiotic Resistance, The National Academic Press. 2010.
18. Cowan, M.M. Plant Product as Antimicrobial Agent, *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4): 564–82. 1999.
19. Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., Kuswanto, K.R. Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb), *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3), 141 – 146. 2007.
20. Sanchez-Maldonado, A.F., Schieber, A., and Ganzle, M.G. Structure–Function Relationships of the Antibacterial Activity of Phenolic Acids

- and Their Metabolism by Lactic Acid Bacteria, *Journal of Applied Microbiology*, ISSN 1364-5072. 2011.
21. Alves, M.J et al. Antimicrobial Activity of Phenolic Compounds Identified in Wild Mushrooms, SAR Analysis and Docking Studies, *Journal of Applied Microbiology*, ISSN 1364-5072. 2013.
 22. Geissman, T.A. Flavonoid Compounds, Tannins, Lignins and Related Compounds. *New York: Elsevier Press*. p. 265. 1963.
 23. Colak, S.M., Yapici, B.M. , Yapici, A.N. Determination of Antimicrobial Activity of Tannic Acid In Pickling Process, *Romanian Biotechnological*, Vol. 15, No.3. 2010.
 24. Min, B.R et al. Comparative Antimicrobial Activity of Tannin Extracts from Perennial Plants on Mastitis Pathogens, *Academic Journals*, ISSN 1992-2248. 2008.
 25. Dixon, R.A., Dey, P.M., and Lamb, C.J. Phytoalexins: Enzymology and Molecular Biology, *Advances in Enzymology and Related Areas of Molecular Biology*, vol. 55, pp. 1–136. 1983.
 26. Cushnie, T.P.T., and Lamb, A.J. Antimicrobial activity of flavonoids, *International Journal of Antimicrobial Agents*, vol. 26, no. 5, pp. 343–356. 2005.
 27. Zamrodi, M. Uji Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Aktif Tanaman Ating-anting (*Acalypha Indica* L.), Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Fakultas Sains dan Teknologi, Malang, (Skripsi). 2011.
 28. Das, K., Tiwan, R.K.S., Shrivastava, D.K. Technique for Evaluation of Medicinal Plant Products as Antimicrobial Agent: Current Methods and Future Trends, *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 4(2), pp. 104-111. 2010
 29. Snyder, C.R., Kirkland, J.J., Glajach, J.L. Practical HPLC Methods Development 2nd edition, John Wiley and Sons, Lnc., New York, pp. 722-723. 1997.

30. Waluyo, L. Uji Antimikroba Fraksi Metanol dan Dietil Eter Daun Tanaman Kesum (*Polygonum minus*), *Agripura*, (Publikasi). 2007.
31. Kuete, V; Ngameni, B; Tangmouo, J.G; Bolla, J. Efflux pumps Are Involved in the Defense of Gram-Negative Bacteria Against The Natural Product Isobavachalcone and Diospyrone, *Antimicrob Agents Chemother*, 54(5): 1749-52. 2010.