

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN
MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN
*Salmonella typhi***



IQNASIA WINDY NOVITASARI

I11111059

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN

MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* L.)

TERHADAP PERTUMBUHAN

Salmonella typhi

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

IQNASIA WINDY NOVITASARI

NIM I11111059

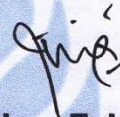
DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA



Dra. Siti Khotimah, M.Si
NIP. 19670202 199702 2 001

PEMBIMBING KEDUA



dr. Delima Fajar Liana
NIP. 19861205 201212 2 001

PENGUJI PERTAMA



dr. Pandu Indra Bangsawan, M.Kes
NIP. 19821126 201212 1 002

PENGUJI KEDUA



dr. Diana Natalia, M.Biomed
NIP. 19791224 200812 2 002

**MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**



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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN
MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN
*Salmonella typhi***

Iqnasia Windy Novitasari¹, Siti Khotimah², Delima Fajar Liana³

Intisari

Latar Belakang: Demam tifoid adalah suatu penyakit infeksi akut pada usus halus yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Bahaya utama penyakit ini berupa perdarahan dan perforasi usus. Mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) merupakan salah satu jenis mangga dari famili *Anacardiaceae* yang tumbuh menyebar di wilayah Indonesia. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Mangifera foetida* L. memiliki aktivitas antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, menentukan kandungan senyawa metabolit sekunder, dan menentukan konsentrasi efektif infusa daun *Mangifera foetida* L. dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. **Metodologi:** Skrining fitokimia menggunakan metode uji tabung. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer dengan konsentrasi 100%, 80%, 40%, 20%, 10%, dan 5%. Daun *Mangifera foetida* L. diekstraksi dengan metode infundasi menggunakan akuades steril. Kontrol positif yang digunakan adalah Siprofloksasin 5 µg/disk sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah akuades steril. **Hasil:** Metabolit sekunder yang terkandung dalam infusa daun *Mangifera foetida* L. yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Infusa daun *Mangifera foetida* L. tidak membentuk zona hambat terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. **Kesimpulan:** Infusa daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Kata Kunci: Antibakteri, Infusa Daun *Mangifera foetida* L., *Salmonella typhi*

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
 - 2) Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
 - 3) Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HORSE MANGO
(*Mangifera foetida* L.) LEAVES INFUSION
AGAINST *Salmonella typhi***

Iqnasia Windy Novitasari¹, Siti Khotimah², Delima Fajar Liana³

Abstract

Background: *Tifoid fever is an acute infectious disease of small intestine caused by bacterium, Salmonella typhi. Major complications of this disease are intestinal bleeding and perforation. Horse mango (Mangifera foetida L.) is one of Anacardiaceae family that growing spread in Indonesia. The studies show that ethanol extract of Mangifera foetida L. leaves has antibacterial activity.* **Objective:** *This study aimed to determine the antibacterial activity, determine the secondary metabolite compounds, and determine the effective concentration of Mangifera foetida L. leaves infusion to inhibit the growth of Salmonella typhi.* **Methods:** *Phytochemical screening of Mangifera foetida L. leaves infusion was performed by test tube method. Leaves of Mangifera foetida L. were extracted by infundation method using sterile aquadest. The antibacterial activity was determined using Kirby-Bauer disc diffusion method with the concentration of 100%, 80%, 40%, 20%, 10%, and 5%. Ciprofloxacin 5 µg/disk was used as positive control while negative control used sterile aquadest.* **Results:** *Secondary metabolites contained in the infusion of Mangifera foetida L. leaves are alkaloids, phenols, flavonoids, saponins, tannins, and triterpenoids. There was no inhibition zone of Mangifera foetida L. leaves infusion against Salmonella typhi.* **Conclusion:** *Infusion of horse mango (Mangifera foetida L.) leaves did not have antibacterial activity against Salmonella typhi.*

Keywords: *Antibacterial, Infusion of Mangifera foetida L. leaves, Salmonella typhi*

-
- 1) *Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan*
 - 2) *Biology Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan*
 - 3) *Departement of Microbiology, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan*

LATAR BELAKANG

Demam tifoid adalah suatu penyakit infeksi akut pada usus halus yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini tergolong penyakit menular yang dapat menyerang banyak orang melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi.¹ *World Health Organization* (WHO) tahun 2003 memperkirakan terdapat sekitar 17 juta kasus demam tifoid di seluruh dunia dengan insidensi 600.000 kasus kematian tiap tahun.²

Salmonella typhi merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang dari famili *Enterobacteriaceae* yang memiliki berbagai struktur khas yang dapat mendukung sifat virulensinya dan terus mengalami perkembangan dalam sifat resistensi terhadap antibiotik.³ Pada tahun 1989, *S. typhi* dilaporkan resisten terhadap beberapa antibiotik yaitu kloramfenikol, ampicilin, dan trimetoprim yang dikenal sebagai *Multi Drug Resisten Salmonella typhi* (MDRST).⁴ Selain resistensi, efek samping obat juga merupakan masalah besar lain yang menjadi tantangan. Penggunaan kloramfenikol pada anak dapat meningkatkan risiko terjadinya penekanan sumsum tulang yang reversibel dan anemia aplastik dengan pansitopenia. Penggunaan siprofloksasin juga dapat mengganggu pertumbuhan tulang rawan anak.^{5,6}

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional sudah berlangsung sejak ribuan tahun yang lalu terutama di sebagian besar wilayah Asia Tenggara. Pengobatan tradisional ini disebut sebagai *Traditional Medicine of Complementary/Alternative Medicine* (TM/CAM).⁷ Mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) merupakan salah satu jenis mangga dari famili *Anacardiaceae* yang tumbuh menyebar di wilayah Indonesia. Data empirik menunjukkan bahwa rebusan air biji mangga bacang dapat digunakan sebagai obat cacing dan daunnya sebagai antipiretik.⁸ Berdasarkan penelitian, ekstrak etanol daun mangga bacang (*M. foetida* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan pada tumbuhan segenus, mangiferin *M. indica* L. memiliki aktivitas antimikroba terhadap tujuh bakteri.^{9,10}

Penggunaan daun mangga bacang (*M. foetida* L.) sebagai tanaman obat ditujukan untuk mengembangkan jenis antibakteri baru yang berefek samping minimal dan dapat mengatasi masalah resistensi pada pengobatan demam tifoid. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap pertumbuhan *S. typhi* dengan metode penyarian yang secara empirik digunakan oleh masyarakat.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret hingga bulan Agustus 2014. Sampel daun mangga bacang (*M. foetida* L.) diperoleh dari Desa Akcaya, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Non Mikroskopik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak. Proses infundasi dan pengujian aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain *blender*, neraca analitik, desikator, krusibel, erlenmeyer, panci, gelas beker, gelas ukur, corong kaca, *hot plate*, tabung reaksi, pipet tetes, mikropipet, autoklaf, inkubator, lemari pendingin, oven, *biosafety cabinet*, spektrofotometri, cawan petri, pinset, jangka sorong, bunsen, jarum ose, kaca objek, mikroskop.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain daun mangga bacang (*M. foetida* L.), biakan murni *S. typhi*, media *Nutrient Agar*, media *Nutrient Broth*, agar *Salmonella-Shigella*, *Mueller Hinton Agar*, media *Triple Sugar Iron Agar*, asam asetat (CH_3COOH) glasial, asam klorida (HCl) pekat, asam sulfat (H_2SO_4) pekat, besi(III) klorida (FeCl_3) 1%, besi(III) klorida (FeCl_3) 5%, magnesium (Mg), pereaksi Mayer, pereaksi

Wagner, pereaksi Dragendorff, NaCl 0,9%, siprofloksasin 5 µg/disk, cakram kertas, larutan standar (McFarland 0,5), alkohol 70%, alkohol 95%, disinfektan cair antiseptik, spiritus, safranin, gentian ungu, iodin, akuades steril, *aluminium foil*, kain flanel, kertas sampul coklat, kertas label, plastik tahan panas, dan plastik *wrapping*.

Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan yaitu kultur murni *S. typhi* yang didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Pusat Antar Universitas (PAU), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experiment design*) dengan metode Rancangan Acak Lengkap. Konsentrasi infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) yang digunakan yaitu 100%, 80%, 40%, 20%, 10%, dan 5%. Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik siprofloksasin 5 µg/disk dan kontrol negatif akuades steril.

Prosedur Kerja

Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun mangga bacang (*M. foetida* L.). Daun mangga bacang (*M. foetida* L.) yang telah dikumpulkan, disortasi basah, kemudian dicuci menggunakan air yang mengalir sampai bersih, dikeringanginkan di dalam ruangan tanpa terkena sinar matahari langsung, disortasi kering, dijadikan serbuk dengan menggunakan *blender*, diperiksa kadar air simplisia, dan dilakukan pengepakan dan penyimpanan.¹¹

Pembuatan Infusa

Infundasi daun mangga bacang (*M. foetida* L.) dilakukan dengan menyari simplisia dengan akuades steril pada suhu 90°C selama 15 menit.¹²

Skrining Fitokimia^{13,14,15}

Pemeriksaan Alkaloid

Infusa sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2 ml HCL 2 N. Masing-masing 1 ml filtrat diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi 1, 2, dan 3. Kemudian ditambahkan dua tetes pereaksi Mayer pada tabung 1, dua tetes pereaksi Wagner pada tabung reaksi 2, dan dua tetes pereaksi Dragendorff pada tabung reaksi 3. Hasil positif ditandai dengan terbentuk endapan putih pada tabung reaksi 1, endapan coklat pada tabung reaksi 2, dan endapan *orange* pada tabung reaksi 3.

Pemeriksaan Fenol

Infusa sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan tiga tetes air panas dan tiga tetes pereaksi besi(III) klorida 1%. Perubahan warna larutan menjadi warna hijau, biru, atau ungu menunjukkan adanya senyawa fenol.

Pemeriksaan Flavonoid

Infusa sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan serbuk magnesium sebanyak 1 g dan 1 ml larutan asam klorida pekat. Perubahan warna larutan menjadi warna kuning menandakan adanya flavonoid.

Pemeriksaan Saponin

Infusa sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 ml air, setelah itu dikocok dengan kuat selama 10 menit lalu dibiarkan selama 10 menit. Buih/busa yang terbentuk dan bertahan lebih dari 10 menit menunjukkan adanya saponin.

Pemeriksaan Tanin

Infusa sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 tetes besi(III) klorida 5%. Bila terbentuk warna biru tua menunjukkan adanya tanin.

Pemeriksaan Triterpenoid-Steroid

Infusa sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan 1 ml asam asetat glasial dan 1 ml larutan asam sulfat pekat. Jika warna larutan berubah menjadi biru atau ungu, menandakan adanya kelompok senyawa steroid, jika warna larutan berubah menjadi merah menunjukkan adanya kelompok senyawa triterpenoid.

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer¹⁶

HASIL DAN PEMBAHASAN

Infusa Daun Mangga Bacang (*M. foetida* L.)

Infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman sebanyak 100 ml.

Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil uji skrining fitokimia infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.)

No.	Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	HCL 2N Mayer	-	Tidak terbentuk endapan putih
		Wagner	+	Terbentuk endapan coklat
		Dragendorff	-	Tidak terbentuk endapan <i>orange</i>
2.	Fenol	Air panas, FeCl ₃ 1%	+	Terbentuk warna hijau
3.	Flavonoid	HCl, Mg	+	Terbentuk warna kuning
4.	Tanin	FeCl ₃ 5%	+	Terbentuk warna biru tua
5.	Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	+	Terbentuk warna merah
6.	Saponin	Akuades	+	Terbentuk buih yang bertahan selama 10 menit

Keterangan:

Tanda (+) : Positif, ada kandungan senyawa

Tanda (-) : Negatif, tidak ada kandungan senyawa

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer

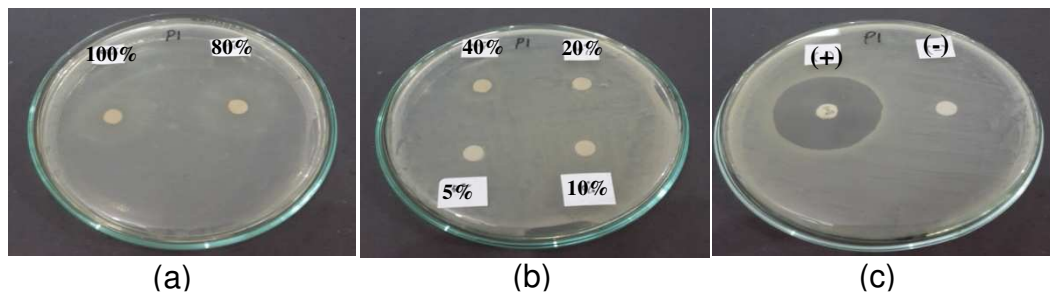
Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap pertumbuhan *S. typhi*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)
		Pengulangan ke-			
		I	II	III	
1.	100	0	0	0	0
2.	80	0	0	0	0
3.	40	0	0	0	0
4.	20	0	0	0	0
5.	10	0	0	0	0
6.	5	0	0	0	0
7.	Kontrol (-)	0	0	0	0
8.	Kontrol (+)	31,59	32,34	31,44	31,79

Keterangan:

Tanda (0) : Tidak ada zona hambat

Hasil uji aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) dengan variasi konsentrasi 100%, 80%, 40%, 20%, 10%, dan 5% setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam menunjukkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Akuades steril sebagai kontrol negatif juga tidak memiliki aktivitas sebagai antibakteri, ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat di sekitar cakram (Gambar 1). Kontrol positif siprofloksasin 5 µg/disk menunjukkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 31,79 mm setelah diukur menggunakan jangka sorong. Diameter 31,79 mm pada kontrol positif menunjukkan bahwa siprofloksasin masih sensitif terhadap bakteri uji *S. typhi*. Berdasarkan tabel interpretasi standar diameter zona hambat dan KHM antibiotik siprofloksasin untuk *Enterobacteriaceae*, siprofloksasin dengan potensi 5 µg/disk dikatakan resisten apabila diameter zona hambat yang dihasilkan ≤ 20 mm, *intermediate* apabila diameter zona hambat sebesar 21-30 mm, dan sensitif apabila diameter zona hambat ≥ 31 mm.¹⁷



Gambar 1. a) Konsentrasi infusa 100% dan 80%; b) Konsentrasi infusa 40%, 20%, 10%, dan 5%; c) Kontrol positif dan kontrol negatif

Infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *S. typhi* diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut seperti proses ekstraksi, kadar senyawa metabolit sekunder yang terlarut, dan sifat virulensi *S. typhi*. Ekstraksi atau penyarian adalah kegiatan penarikan kandungan senyawa yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Cara ekstraksi yang tepat tergantung pada bahan tumbuhan yang diekstraksi dan jenis senyawa yang diisolasi. Ada beberapa metode ekstraksi menggunakan pelarut, yaitu ekstraksi secara dingin dan secara panas. Ekstraksi dingin meliputi maserasi dan perkolasi, sedangkan ekstraksi secara panas meliputi refluks, digesti, sokletasi, infundasi, dan dekok.¹⁸ Pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan ialah cara infundasi dengan pelarut air.

Infundasi adalah proses penyarian yang umum digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Metode ekstraksi dengan cara infundasi ini sangat ekonomis bila dibandingkan metode lainnya karena hanya menggunakan teknik rebusan air. Pada penelitian ini, daun mangga bacang (*M. foetida* L.) yang disari menggunakan metode infundasi secara kualitatif diketahui dapat menarik beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Namun, belum dapat diketahui secara kuantitatif berapa kadar tiap-tiap senyawa metabolit sekunder yang tersari

tersebut. Senyawa metabolit sekunder yang belum diketahui kadarnya inilah yang menjadi salah satu dugaan infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) tidak mampu menghambat pertumbuhan *S. typhi*.

Penelitian lain yang menggunakan metode ekstraksi cara infundasi menggunakan daun mangga gadung (*M. indica* L.), terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan KHM sebesar 20%.¹⁹ Berdasarkan penelitian tersebut, daun mangga gadung (*M. indica* L.) yang diekstraksi dengan cara infundasi berpotensi untuk menghambat bakteri *S. mutans*. Hasil yang positif ini dapat dikarenakan adanya kesesuaian zat aktif dengan reseptor bakteri yang dijadikan sebagai target obat, sehingga zat aktif dapat bekerja secara spesifik. Semua zat aktif yang terkandung dalam infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) diduga tidak mampu menduduki reseptor sel *S. typhi* secara spesifik sehingga tidak memberikan efek dan tidak dapat menghambat pertumbuhannya.²⁰

Fardhani (2014) menunjukkan bahwa pemilihan metode ekstraksi sangat mempengaruhi kadar senyawa metabolit sekunder yang dapat tersari dari suatu tumbuhan. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode ekstraksi secara maserasi dapat menghasilkan kadar flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan ekstraksi cara infundasi dengan rerata kadar flavonoid total dalam ekstrak maserat sebesar 5,32% b/b.²¹

Nuryanto (2014) dan Rijayanti (2014) telah membuktikan bahwa ekstrak etanol daun mangga bacang (*M. foetida* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.^{9,22} Selain memiliki aktivitas antibakteri, ekstrak etanol daun mangga bacang (*M. foetida* L.) juga terbukti memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur *C. albicans*.²³ Pada tumbuhan segenus, ekstrak metanol daun *M. indica* L. mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus pumilus*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Escherichia coli*,

Salmonella agona, dan *Klebsiella pneumonia*.²⁴ Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, metode ekstraksi cara maserasi dengan beberapa pelarut diduga dapat menarik kadar senyawa metabolit sekunder daun mangga bacang (*M. foetida* L.) yang lebih banyak daripada metode cara infundasi sehingga memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur.

Selain pemilihan metode ekstraksi, pemilihan pelarut juga dapat mempengaruhi hasil kandungan senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi. Sifat yang penting dalam pemilihan pelarut adalah polaritas dan gugus polar dari suatu senyawa.²⁵ Pada umumnya, pemilihan pelarut ekstraksi menggunakan prinsip *like dissolves like*, yaitu senyawa yang nonpolar akan mudah larut dalam pelarut nonpolar sedangkan senyawa yang polar akan mudah larut pada pelarut polar.²⁶

Pelarut yang sering digunakan untuk menyari senyawa aktif sebagai agen antimikroba yaitu pelarut metanol, etanol, dan air.²⁷ Berdasarkan indeks polaritas beberapa pelarut, air merupakan senyawa yang paling polar, sedangkan pelarut metanol dan etanol memiliki indeks polaritas yang lebih rendah sehingga keduanya disebut sebagai pelarut semipolar.²⁸

Mangiferin mangga bacang (*M. foetida* L.) yang merupakan senyawa golongan polifenol glikosida memiliki sifat semipolar. Oleh karena itu, polifenol lebih mudah larut dalam pelarut yang semipolar juga seperti aseton, metanol, dan etanol. Ekstrak etanol dikatakan lebih efektif pada tumbuhan yang mengandung polifenol diduga karena ekstrak etanol memiliki polaritas yang hampir sama dengan polifenol dibandingkan dengan ekstrak air.²⁹

Dugaan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Marnoto *et al.* (2012) dalam mengekstraksi senyawa tanin menggunakan beberapa pelarut organik. Menurut penelitian, berturut-turut ekstrak tanin paling tinggi diperoleh pada pelarut etanol, metanol, aseton, dan n-heksana.³⁰

Semua metabolit sekunder yang terdapat dalam infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) memiliki mekanisme masing-masing dalam menghambat pertumbuhan sel bakteri. Alkaloid dapat berinterkalasi diantara pasangan DNA diikuti dengan menghambat enzim topoisomerase I dan topoisomerase II.³¹ Enzim tersebut berfungsi menimbulkan relaksasi pada DNA yang mengalami *positive supercoiling* (pilinan positif yang berlebihan) pada saat transkripsi dalam proses replikasi DNA.⁶ Mekanisme antibakteri alkaloid ini serupa dengan mekanisme kerja antibiotik golongan fluoroquinolon yang dapat menghambat topoisomerase II (DNA girase) dan topoisomerase IV bakteri.^{6,32} Fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena dapat mengoksidasi bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, menghilangkan substrat, menonaktifkan enzim, dan berikatan dengan adhesin yang merupakan protein pada bakteri.³³ Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, menonaktifkan kerja enzim, berikatan dengan adhesin, dan merusak membran sel.³³ Senyawa flavonoid dapat menghambat kerja pompa yang terdapat pada lipopolisakarida bakteri Gram negatif dengan cara menghilangkan komponen pada pompa (protein ArcA, ArcB, dan tolC), sehingga pompa yang berfungsi untuk mengeluarkan zat antimikroba tidak berfungsi dengan baik.³⁴ Tanin sebagai antibakteri dapat menginaktivasi adhesi, enzim-enzim, dan transpor protein pada mikroba. Tanin dapat berikatan dengan besi dimana besi dibutuhkan bakteri untuk metabolismenya. Ketiadaan besi mengakibatkan kematian bakteri.³⁵ Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel. Saponin dapat bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan

bakteri terhambat atau mati. Triterpenoid bekerja dengan kandungan senyawa lipofilik yang mengganggu membran sel bakteri.³³

Selain faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, faktor virulensi bakteri juga dapat mempengaruhi hasil pengujian aktivitas antibakteri. Faktor virulensi bakteri menggambarkan kekuatan suatu strain dalam pertahanan terhadap paparan zat antibakteri. Semakin banyak dan semakin poten suatu faktor virulensi dapat menyebabkan semakin kuat pula bakteri tersebut. Berdasarkan klasifikasi Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta, bakteri *S. typhi* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki antigen H yang terdapat pada flagella dan berfungsi sebagai antifatagositik.¹ Virulensi bakteri uji yang digunakan inilah yang juga dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi tidak terbentuknya zona hambat di sekitar cakram yang berisi variasi konsentrasi infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.).

Salmonella typhi yang merupakan bakteri Gram negatif juga dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi hasil penelitian. Hal ini dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri Gram positif. Perbedaan utamanya adalah lapisan membran luar yang memiliki lipopolisakarida.³⁶ Lipopolisakarida pada bakteri Gram negatif ini berfungsi sebagai *barrier* masuknya zat antimikroba. Zat antimikroba yang masuk ke dalam bakteri akan dikeluarkan melalui kerja pompa yang terdapat pada lipopolisakarida tersebut. Komponen penting pada pompa tersebut adalah protein ArcA, ArcB, dan tolC.³⁴ Kuatnya komponen-komponen tersebutlah yang menjadi salah satu dugaan infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) tidak dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi*.

Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi hasil penelitian yaitu faktor teknis dan faktor biologis. Faktor teknis sebagian besar dapat dikendalikan oleh peneliti. Faktor teknis terdiri atas fase pertumbuhan, besar inokulum,

pH, lama inkubasi, suhu lingkungan, dan medium yang digunakan. Faktor biologis terdiri atas *persisters* dan resistensi.¹⁶ *Persisters* berasal dari sel-sel yang dorman atau bereplikasi dengan lambat sehingga tidak dapat dibunuh oleh zat antibakteri. Faktor *persisters* sudah dikendalikan dengan penggunaan inokulum pada fase logaritmik yaitu selama 18-24 jam. Pada fase ini bakteri sedang aktif membelah. Faktor biologis selanjutnya adalah resistensi. Bakteri sangat mungkin untuk menjadi resisten selama pengujian antibakteri karena resistensi merupakan adaptasi yang dilakukan bakteri secara alami untuk tetap bertahan hidup.³⁷ Resistensi merupakan faktor mutlak yang tidak dapat dikendalikan.¹

Faktor-faktor seperti proses ekstraksi, kadar metabolit sekunder yang tidak adekuat dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi*, dan sifat virulensi *S. typhi* yang telah dipaparkan sebelumnya adalah kemungkinan-kemungkinan yang dapat mempengaruhi hasil dari penelitian ini yaitu tidak ditemukannya aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap pertumbuhan *S. typhi*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode ekstraksi lain selain infundasi seperti maserasi, perkolasi, refluks, digesti, sokletasi, atau dekok pada daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Selain itu, juga perlu dilakukan penelitian fitokimia infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) secara kuantitatif dan isolasi senyawa yang terkandung dalam infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) untuk mencari senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg. Edisi 23. Hartanto, H.(alih bahasa), Elferia, R. N.(ed). Jakarta: EGC; 2007.
2. World Health Organization (WHO). Diagnosis of Typhoid Fever. Di dalam: Background Document: The diagnosis, Treatment and Prevention of Typhoid Fever. Italia. WHO. 2003;7-18.
3. Madigan MT, John MM, David AS, David PC, Brock Biology of Microorganisms 13th edition. USA: Pearson Education, Upper saddle River, NJ; 2011.
4. Rowe B, Ward LR, Threlfall EJ. Multidrug-Resistant *Salmonella typhi*: A Worldwide Epidemic; WHO Collaborating Centre for Phage Typing and Drug Resistance in Enterobacteria. Laboratory of Enteric Pathogens. London. Central Public Health Laboratory. 1997.
5. Adisasmito AW. Penggunaan Antibiotik pada Terapi Demam Tifoid Anak di RSAB Harapan Kita. Sari Pediatri. 2006;8(3):174-180.
6. Setiabudy R. Pengantar Antimikroba dalam Farmakologi dan Terapi, Edisi 5. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Indonesia; 2012.
7. World Health Organization (WHO). Guidelines for the Regulation of Herbal Medicines in the South-East Asia Region (SEAR). New Delhi. WHO. <http://www.searo.who.int/entity/medicines/documents/sea-trad.med-82/en/>. 2004. (9 Juli 2014).
8. Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Simon A. Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0 (serial online). <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>. 2009. (21 Maret 2014).
9. Nuryanto A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. Pontianak. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2014. (Skripsi).
10. Stoilova I, Gargova S, Stoyanova A, Ho L. Antimicrobial and Antioxidant Activity of the Polyphenol Mangiferin. *Herba Polonica*. 2005;51:37-44.
11. Gunawan D dan Mulyani S. Ilmu Obat Alam (Farmakognosi). Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Sediaan Galenik. Jakarta. Depkes RI. 1999.
13. Farnsworth NR. Biological and Phytochemical Screening of Plant. *J. Pharm.Sci.* 1966;55:59.
14. Harborne JB. Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: ITB; 1987.
15. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Indonesia. Edisi 4. Jakarta. Depkes RI. 1995.

16. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard-Eleventh Edition. Wayne, PA. CLSI. 2012.
17. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement. Wayne, PA. CLSI. 2013.
18. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta. Ditjen POM. 2000.
19. Widyasari ADM. Daya Antibakteri Infusum Daun Mangga Gadung (*Mangifera indica* Linn) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Surabaya. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. 2010. (Skripsi).
20. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang and Dale's Pharmacology. Ed ke-7. London: Churchill Livingstone; 2012.
21. Fardhani HL. Pengaruh Metode Ekstraksi Secara Infundasi dan Maserasi Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Kadar Flavonoid Total. Yogyakarta. Fakultas Farmasi. Universitas Gadjah Mada. 2014. (Skripsi).
22. Rijayanti RP. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. Pontianak. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2014. (Skripsi).
23. Imani AZ. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Candida albicans* Secara *In Vitro*. Pontianak. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2014. (Skripsi).
24. Doughari JH and Manzara S. In Vitro Antibacterial Activity of Crude Leaf Extracts of *Mangifera indica* Linn. African Journal of Microbiology Research. 2008;2(1) 67-72.
25. Kristianti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. Buku Ajar Fitokimia. Surabaya: Universitas Airlangga; 2008;P.47-48.
26. Seidel V. Initial and Bulk Extraction. In: Sarker SD, Latif Z and Gray AI editors. Natural Products Isolation 2nd edition. New Jersey: Humana Press; 2008.
27. Das K, Tiwan RKS, Shrivastava DK. Technique for Evaluation of Medicinal Plant Products as Antimicrobial Agent: Current Methods and Future Trends. Journal of Medicinal Plants Research. 2010;4(2):104-111.
28. Snyder CR, Kirkland JJ, Glajach JL. Practical HPLC Method Development 2nd edition. New York: John Wiley and Sons, Lnc; 1997.
29. Pohan APN, Purwaningsih EH, Dwijayanti A. Efek Kelasi Ekstrak Etanol Daun *Mangifera foetida* pada Feritin Serum Penderita Talasemia di RS Cipto Mangunkusumo, Tahun 2012. eJKI. 2013;1(1):45-52.

30. Marnoto T, Haryono G, Gustinah D, Putra FA. Ekstraksi Tannin Sebagai Bahan Pewarna Alami dari Tanaman Putrimalu (*Mimosa pudica*) Menggunakan Pelarut Organik. Reaktor. 2012;14(1):39-45.
31. Krause FR and Weisz K. Indoloquinolones as DNA Binding Ligands. Heterocycl. Commun. 2013;19(3):145-166.
32. Goodman dan Gilman. Dasar Farmakologi Terapi Vol 2. Edisi 10. Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB(alih bahasa), Hanif A. *et al.* (ed.). Jakarta: EGC; 2007.
33. Cowan M. Plants Products as Antimicrobial Agent. Clinical Microbiology Review. 1999;12(4):564-582.
34. Kuete V, Ngameni B, Tangmouo JG, Bolla J. Efflux Pumps are Involved in the Defense of Gram-Negative Bacteria Against The Natural Product Isobavachalcone and Diospyrone. Antimicrob Agents Chemother. 2010;54(5):1749-1752.
35. Akiyama H, Fujii K, Yamasaki O, Oono T, Iwatsuki K. Antibacterial Action of Several Tannin Against *Staphylococcus aureus*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2001;48(4):487-491.
36. Waluyo L. Mikrobiologi Umum. Edisi rev. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2007.
37. Choffnes ER, David AR, Alison M. Antibiotic Resistance. The National Academic Press. 2010.

LAMPIRAN

Surat Lolos Kaji Etik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telp (0561) 765342, 583865, 732500 Fax (0561) 765342, 583865, 732500 Kotak Pos 1049
e-mail : kedokteran@untan.ac.id website : http://www.fk.untan.ac.id

No. : ~~2937~~ /UN22.9/DT/2014
Hal : Keterangan Lolos Kaji Etik

21 Juli 2014

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL – CLEARANCE

Divisi Kaji Etik Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi kesejahteraan hewan coba subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul:

Ethical Clearance Division of the Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the animal welfare in medical and health research, has carefully reviewed the proposal entitled:

Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*

Peneliti utama : Iqnasia Windy Novitasari
Principal Researcher I11111059

Nama institusi : Program Studi Pendidikan Dokter
Institution Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.
and approved the mentioned proposal.

Ketua
Chairman

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

**Ethical-clearance* berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan