

NASKAH PUBLIKASI

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



**MUHAMMAD IHSANUDDIN
I1011131025**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2016**

NASKAH PUBLIKASI

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



**MUHAMMAD IHSANUDDIN
I1011131025**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN
MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* (Lour.) TERHADAP
Escherichia coli SECARA *IN VITRO***

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

MUHAMMAD IHSANUDDIN

11011131025

Disetujui oleh

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

Dra. Siti Khotimah, M.Si

NIP. 19670202 199702 2 001

dr. Sari Rahmayanti

NIP. 19870508 201404 2 001

Penguji Utama

Penguji Kedua

dr. Muhammad In'am Ilmiawan, M.Biomed

NIP. 19791018 200604 1 002

dr. Effiana

NIP. 19860906 201404 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Arif Wicaksono, M.Biomed

NIP. 19831030 2008121002

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN MANGGA
BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP
Escherichia coli SEBAGAI *IN VITRO***

Muhammad Ihsanuddin¹, Dra. Siti Khotimah, M.Si.², dr. Sari Rahmayanti³.

Intisari

Latar Belakang: Diare merupakan suatu masalah kesehatan pencernaan yang sering melanda anak-anak di Indonesia terutama pada tingginya angka morbiditas dan mortalitas. Penggunaan antibiotik dalam mengobati diare anak yang disebabkan oleh *Escherichia coli* telah banyak mengalami resistensi. Selain itu, banyaknya penderita diare mendorong para peneliti untuk mencari antibiotik yang baru salah satunya dari daun mangga bacang. Daun mangga bacang mengandung senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, tanin dan saponin yang bersifat bakteriostatik terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. **Tujuan:** Untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak etil asetat daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Escherichia coli*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode maserasi dalam ekstraksi daun mangga bacang dengan pelarut etil asetat. Penelitian ini menggunakan 7 variabel bebas, yaitu 5 variasi konsentrasi; 50%, 60%, 70%, 80% dan 90% serta 2 kelompok kontrol, yaitu kontrol positif (Kotrimiksazol 25 µg) dan kontrol negatif (tween 80 10%) dengan 4 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan selama 24 jam setelah perlakuan. **Hasil:** Ekstrak etil asetat daun mangga bacang memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi bakteriostatik sebesar 60% yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar 16,15 mm. **Kesimpulan:** Ekstrak etil asetat daun mangga bacang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Antibakteri, ekstrak etil asetat daun mangga bacang, *Escherichia coli*.

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

- 1) Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
- 2) Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHYL ACETATE EXTRACT OF
BACANG MANGO (*Mangifera foetida* L.) LEAVES AGAINST *Escherichia coli* IN VITRO**

Muhammad Ihsanuddin¹, Dra. Siti Khotimah, M.Si.², dr. Sari Rahmayanti³.

Abstract

Background: Diarrhea is a digestive health problem in Indonesia frequently hit the children especially at high rates of morbidity and mortality. The use of antibiotics in treating childhood diarrhea caused by *Escherichia coli* has undergone a lot of resistance. In addition, the increasing number of diarrhea patients encourage to researcher to search for new antibiotics that one of the leaves of bacang mango. Bacang mango leaves contain secondary metabolites alkaloids, phenols, flavonoids, tannins and saponins which are bacteriostatic against the growth of *Escherichia coli*. **Objective:** To determine the antibacterial effect of ethyl acetate extract of bacang mango leaves (*Mangifera foetida* L.) against *Escherichia coli*. **Methods:** This study uses maceration in bacang mango leaves extraction with ethyl acetate solvent. This research uses seven variables, five concentration are 50%, 60%, 70%, 80% and 90%, and 2 control groups are positive control (cotrimoxazole 25 µg) and negative control (*TWEEN* 80 10%) with 4 repetitions. Observations carry out for 24 hours after treatment. Results: ethyl acetate extract of bacang mango leaves have an antibacterial effect against *Escherichia coli* in bacteriostatic concentration of 60% which resulted in inhibition zone diameter of 16.15 mm. **Conclusion:** ethyl acetate extract of bacang mango leaves have an antibacterial activity against *Escherichia coli*.

Keyword: Antibacterial, ethyl acetate extract of bacang mango leaves, *Escherichia coli*.

- 1) Medical School, Faculty of Medicine , University of Tanjungpura, Pontianak, West kalimantan.
- 2) Department of Biology, Math and Science Faculty, University of Tanjungpura, Pontianak, West kalimantan
- 3) Department of Microbiology, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan.

PENDAHULUAN

Diare merupakan suatu masalah kesehatan pencernaan yang dihadapi Indonesia terutama pada tingginya angka morbiditas dan mortalitas pada anak-anak. Berdasarkan laporan dari Universitas John Hopkins bahwa jumlah penderita diare yang menyebabkan kematian di dunia mencapai 1,8 milyar kasus pada anak yang berusia di bawah 5 tahun dengan rincian sebanyak 25% disebabkan oleh rotavirus, 16% oleh *Enteropathogenic Escherichia coli*, 10% disebabkan oleh *Enterotoxigenic E. coli*, 6% disebabkan oleh *Shigella*, 5% disebabkan oleh *Campylobacter* dan 4% disebabkan oleh *Salmonella*.¹ Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), *E. coli* juga dapat menyebabkan diare yang berujung pada kematian pada bayi sebesar 31,6% dan anak balita sebesar 25,2% di 33 provinsi di Indonesia.² Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, jumlah penderita diare yang terjadi di Pontianak (Kalimantan Barat) pada laki-laki sebesar 5535 kasus dan perempuan sebesar 5951 kasus pada tahun 2012.³

Menurut survei yang dilakukan oleh Sub Direktorat (Subdit) Diare, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, insidensi rasio diare dari tahun 2000 s/d 2010 terlihat mengalami peningkatan di 33 provinsi di Indonesia. Insidensi rasio penyakit diare pada tahun 2000 berjumlah 301/1000 penduduk, tahun 2003 meningkat menjadi 374/1000 penduduk, tahun 2006 meningkat menjadi 423/1000 penduduk serta pada tahun 2010 menjadi 411/1000 penduduk. Kejadian luar biasa (KLB) diare juga masih sering terjadi, dengan tingginya Angka Kefatalan Kasus / *Case Fatality Rate* (CFR). Pada tahun 2008 KLB diare terjadi di 69 kecamatan dengan jumlah kasus sebanyak 8133 orang, kematian 239 orang (CFR 2,94%). Tahun 2009 terjadi KLB diare di 24 kecamatan dengan jumlah kasus 5756 orang, dengan kematian 100 orang (CFR 21,74%), sedangkan tahun 2010 terjadi KLB diare di 33 kecamatan sebanyak 4204 penderita dengan kematian 73 orang (CFR 1,74 %).²

Menurut survei Kemenkes RI pada tahun 2000 s/d 2010 di 33 provinsi di Indonesia, prevalensi penderita diare tertinggi terjadi pada balita usia 1-4 tahun mencapai 16,7%, sedangkan menurut jenis kelamin prevalensi penderita diare pada anak perempuan sedikit lebih tinggi daripada anak laki-laki, yaitu 9,1% pada anak perempuan dan 8,9% pada anak laki-laki.² Selain itu, penggunaan

antibiotik yang tidak rasional menyebabkan peningkatan resistensi antibiotik dalam terapi diare. Berdasarkan laporan Hadi Sasongko (2014) pada penggunaan 4 antibiotik terhadap bakteri *E. coli* yang diperoleh dari Sungai Boyong, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, menunjukkan resistensi yang cukup tinggi, yaitu amoksisilin (80%), streptomisin (73,3%), sulfametoksazol (33,3%) dan kloramfenikol (20%).⁴

Escherichia coli merupakan salah satu penyebab tersering terjadinya diare pada anak. Berdasarkan bentuk morfologinya, *E. coli* adalah salah satu bakteri gram negatif berbentuk basil dan memiliki alat gerak berupa flagel yang tersebar di seluruh tubuhnya. Bakteri ini umumnya hidup sebagai flora normal bagi manusia.⁵ Bakteri ini hidup di saluran cerna yang berfungsi sebagai flora normal di dalam usus. Pada kasus tertentu, *E. coli* juga dapat menyerang sel inangnya sendiri apabila sistem kekebalan tubuh manusia menurun.⁶ Penyakit yang disebabkan oleh *E. coli*, yaitu diare, infeksi saluran kemih, sepsis dan meningitis.⁵

Tingginya prevalensi penderita diare dan resistensi antibiotik mendorong para ilmuwan untuk menemukan obat antibakteri baru. Obat-obatan tersebut biasanya diperoleh dari berbagai tanaman. Saat ini tanaman-tanaman tersebut telah diketahui mengandung zat-zat aktif yang berpotensi besar sebagai tanaman obat, salah satunya adalah tanaman mangga bacang (*Mangifera foetida* L.).

Mangga bacang (*M. foetida*) merupakan tanaman lokal yang berasal dari Asia Tenggara, yaitu Thailand, Sumatra dan Kalimantan. *Mangifera foetida* L. banyak tumbuh di daerah Kalimantan yang merupakan daerah tropis yang memerlukan banyak paparan sinar matahari untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Selain itu, Kalimantan memiliki tanah dengan tingkat kelembapan tinggi, sehingga menjadi tempat yang sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman *M. foetida*.⁷

Tanaman ini belum banyak diteliti oleh para ilmuwan, akan tetapi beberapa penelitian yang menyatakan bahwa skrining fitokimia daun *M. foetida* mengandung senyawa mangiferin 2,56% lebih tinggi daripada tanaman *Mangifera indica* L. sehingga diduga kuat memiliki aktivitas sebagai antibakteri.^{8,9} Selain itu, penelitian yang dilakukan Anjar dari Universitas Tanjungpura menemukan bahwa ekstrak etanol daun *M. foetida* menghasilkan senyawa metabolit sekunder berupa fenol, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid dengan konsentrasi maksimum 250 mg/mL memiliki zona hambat bakteri sebesar 20,18 mm. Hal ini dikategorikan sebagai antibakteri yang kuat.¹⁰ Penelitian lain juga menyatakan bahwa

penggunaan pelarut etil asetat terhadap beberapa spesies tanaman dalam menghasilkan efek antibakteri patogen (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella* dan *E. coli*) lebih kuat daripada menggunakan pelarut etanol.¹¹ Hal inilah yang mendasari penulis untuk menggunakan pelarut etil asetat dalam menguji aktivitas antibakteri daun *M. foetida*.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni. Penelitian ini menggunakan daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) berwarna hijau sedang (tidak terlalu muda dan tua) yang didapatkan di Desa Wajok, Kecamatan Jungkat, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Daun tersebut dipetik dan dikumpulkan jadi satu kemudian dicuci bersih dengan air mengalir dan dikeringkan di dalam ruangan tertutup (kedap cahaya) selama 2 minggu. Daun tersebut dipotong menjadi ukuran kecil dan dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk simplisia kering. Simplisia kering tersebut di larutkan dalam pelarut etil asetat selama seminggu dengan diaduk dan diganti pelarutnya setiap hari. Hasil campuran tersebut disaring dan diuapkan dengan alat *rotary evaporator* sehingga didapatkan sari ekstraknya.

Sari ekstrak daun mangga bacang selanjutnya dibuat menjadi 5 variasi konsentrasi, yaitu konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80% dan 90% dengan menimbang berat ekstraknya masing-masing sebesar 0,5 gram, 0,6 gram, 0,7 gram, 0,8 gram dan 0,9 gram yang dilarutkan di dalam *TWEEN* 80 konsentrasi 10% sebanyak 1 mL serta dua kelompok kontrol, yaitu kontrol positif (kotrimoksazol 25 µg/mL) dan kontrol negatif (*TWEEN* 80 (10%)). Selanjutnya, 5 variasi ekstrak, larutan kotrimoksazol dan *TWEEN* 80 konsentrasi 10% dimasukkan ke dalam botol kecil. Botol-botol tersebut diisi dengan kertas cakram dan didiamkan selama 1-2 menit. Kemudian kertas cakram diambil dari botol tersebut menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang berisi suspensi bakteri *Escherichia coli* serta diinkubasi selama 24 jam untuk melihat ada tidaknya zona hambat yang terbentuk. Setelah itu, zona hambat yang terbentuk dihitung dengan menggunakan jangka sorong yang satuannya dikonversi dari cm ke mm. Penelitian ini dilakukan dengan 4 kali pengulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian dideterminasi di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura dengan hasil bahwa tanaman yang diteliti merupakan genus *Mangifera* dan spesies *Mangifera foetida* L. Hasil skrining fitokimia daun mangga bacang ditemukan adanya senyawa metabolit sekunder alkaloid, fenol, flavonoid, tanin dan saponin serta tidak ditemukan adanya senyawa steroid-triterpenoid.

Pengujian 5 variasi konsentrasi ekstrak etil asetat daun mangga bacang terhadap bakteri *Escherichia coli* beserta kontrol positif (kotrimoksazol 25 µg) dan kontrol negatif (*TWEEN* 80 konsentrasi 10%) ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini: Tabel 1. Hasil Variasi Konsentrasi Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Bacang, Kontrol Positif dan Kontrol Negatif yang Diujikan ke *Escherichia coli*.

No	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)
		Hasil Pengulangan ke -				
		I	II	III	IV	
1	Konsentrasi 50%	14,91	17,01	14,86	14,7	15,37
2	Konsentrasi 60%	15,75	17,7	15,54	15,6	16,15
3	Konsentrasi 70%	17,45	18,23	16,30	17,18	17,29
4	Konsentrasi 80%	17,97	21,13	18,20	17,50	18,70
5	Konsentrasi 90%	20,36	21,73	18,73	18,82	19,91
6	Kontrol Positif	26,17	25,22	26,15	25,76	25,83
7	Kontrol Negatif	0	0	0	0	0,00

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa beberapa konsentrasi ekstrak etil asetat daun mangga bacang, yaitu konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80% dan 90% (dilakukan 4 kali pengulangan) setelah pengamatan 24 jam menghasilkan diameter zona hambat pada bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada konsentrasi 50% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 15,37 mm, konsentrasi ini dikategorikan sebagai ekstrak sedang. Sedangkan pada konsentrasi 60%, 70%, 80% dan 90% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 16,15 mm, 17,29 mm, 18,70 mm dan 19,91 mm sehingga dikategorikan sebagai ekstrak kuat/ sensitif. Kekuatan ekstrak ini hanya bersifat bakteriostatik, yaitu hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Selain itu, ekstrak etil asetat daun mangga bacang hanya dapat memberikan efek antibakteri terhadap *Escherichia coli* apabila diberikan konsentrasi ekstrak yang tinggi yaitu konsentrasi 60%. Tingginya konsentrasi ini dipengaruhi oleh penggunaan pelarut

etil asetat, kandungan metabolit sekunder di dalam daun serta adanya perbedaan kemampuan pelarut dalam menarik metabolit sekunder. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Anjar Nuryanto,¹⁰ ekstraksi daun mangga bacang dengan pelarut etanol menghasilkan diameter zona hambat sebesar 20,16 mm pada konsentrasi 25% (konsentrasi ini lebih rendah dari peneliti dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*).

Terhambatnya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dikarenakan adanya senyawa aktif bersifat antibakteri yang terkandung di dalam daun mangga bacang. Berdasarkan skrining fitokimia daun mangga bacang memiliki senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, fenol, flavonoid, tanin dan saponin.

Alkaloid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini memiliki kompleks nitrogen dan struktur aromatik dengan rantai samping, yaitu struktur basa. Secara umum, alkaloid di alam dapat ditemukan dalam 2 bentuk yaitu bentuk garam dan bentuk bebas. Alkaloid bentuk bebas biasanya sering ditemukan pada tumbuhan salah satunya adalah daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.).¹² Sebagai senyawa antibakteri, alkaloid bekerja dengan berinterkalasi dengan dinding dan DNA sel bakteri.¹³ Alkaloid menghambat enzim dihidrofolat reduktase sel yang dapat menghambat pembentukan asam folat.¹⁴ Selain itu, kandungan squalamine pada alkaloid juga menyebabkan kebocoran sitoplasma sel dan depolarisasi membran sel dengan cara menembus lapisan lipopolisakarida pada dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian bakteri.¹⁵

Fenol merupakan senyawa metabolit sekunder terbanyak pada sebaran spesies tumbuhan di dunia. Senyawa fenol memiliki rasa yang unik, berbentuk kristal, tidak berwarna, berbau khas serta bersifat hidrofilik.¹⁶ Fenol memiliki 2 gugus yang terhidroksilasi, yaitu senyawa catechol dan pyrogallol. Secara biokimia, catechol memiliki 2 gugus hidroksil dan pyrogallol memiliki 3 gugus hidroksil.¹³ Adanya gugus hidroksil ini dapat memicu terjadinya proses hidroksilasi sehingga menyebabkan toksisitas terhadap mikroorganisme. Pada bakteri *Escherichia coli*, fenol bekerja dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan melarutkan membran lipid yang terletak pada permukaan dinding sel sehingga menyebabkan kematian pada bakteri.¹⁶

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur polifenolik dengan cincin aromatik.¹⁶ Flavonoid merupakan senyawa polar yang

dapat menembus membran peptidoglikan. Selain itu, turunan senyawa fenol, yaitu flavon berfungsi menghambat sintesis asam nukleat bakteri, fungsi membran sel, serta metabolisme energi.¹⁷ Salah satu turunan kedua dari flavonoid adalah senyawa mangiferin. Menurut penelitian Abu Bakar,¹⁸ ekstrak dari kulit kayu *Mangifera indica* L. memiliki senyawa mangiferin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* dan *Streptococcus pneumonia*.

Tanin merupakan salah satu senyawa golongan polifenol yang dapat membentuk kompleks dengan protein, polisakarida, alkaloid, asam nukleat, mineral dan lain-lain baik secara reversibel maupun irreversibel.¹⁹ Secara teoritis tanin memiliki efek antibakteri yang berfungsi sebagai perusak membran sel apabila terjadi toksisitas tanin, toksisitas tanin ini terjadi jika pembentukan kompleks ikatan tanin yang diinduksi oleh senyawa astringent tanin. Selain itu, tanin juga dapat mengerutkan membran sel sehingga berdampak pada perubahan permeabilitas membran yang berujung pada kematian sel.²⁰

Saponin merupakan senyawa glikosida berbentuk busa dan dengan berat molekul yang tinggi.²¹ Saponin juga memiliki rasa pahit dan berbusa jika berada di dalam air.²² Senyawa saponin ini berfungsi sebagai hemolisis sel dengan meningkatkan permeabilitas membran sel. Selain terjadi peningkatan permeabilitas membran juga terjadi penurunan permeabilitas membran, hal ini bermula dari adanya reaksi triterpenoid (bagian dari senyawa saponin) dengan protein transmembran yang berada di permukaan membran sel bakteri. Reaksi ini kemudian membentuk polimer kuat dengan protein transmembran yang menyebabkan rusaknya membran tersebut. Rusaknya membran inilah yang memicu terjadinya penurunan permeabilitas membran yang berujung pada kurangnya asupan nutrisi dan menghambat pertumbuhan bakteri salah satunya adalah bakteri *Echerichia coli*.²³

Kesimpulan

1. Ekstrak etil asetat daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa fenol, flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid.
2. Ekstrak etil asetat daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli* secara *In vitro*.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak n-heksana daun mangga bacang dalam memberikan efek antibakteri gram positif dan negatif.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa aktif yang dapat berperan sebagai efek antibakteri, antivirus dan antijamur.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kulit buah, batang/ranting serta buah mangga bacang dalam memberikan efek antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Black R. Epidemiology of Diarrhea Diseases. John Hopkins Bloom Sch Public Health. 2007; 19.
2. Agtini MD, Soenarto SS. Situasi Diare di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2011. 1-2 p.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2012 [Internet]. 2012 [cited 2016 Feb 17]. Available from: www.depkes.go.id
4. Sasongko H. Uji Resistensi Bakteri *Escherichia coli* dari Sungai Boyong Kabupaten Sleman Terhadap Antibiotik Amoksisilin, Kloramfenikol, Streptomisin dan Sulfametoksazol. Program Studi Pendidik Biol Univ Ahmad Dahlan. 2014; 2: 25–9.
5. Jawetz, Melnick, Adelberg. Mikrobiologi Kedokteran. 23rd ed. Jakarta: EGC; 2007. 43-170 p.
6. Bien J, Sokolova O, Bozko P. Role of Uropathogenic *Escherichia coli* Virulence Factors in Development of Urinary Tract Infection and Kidney Damage. *Int J Nephrol*. 2011; 20(12): 1–15.

7. Parmar, C. Bachang | *Mangifera foetida* Lour [Internet]. Bachang. 2012 [cited 2016 Jun 10]. Available from: http://www.fruitipedia.com/Bachang_mangifera_foetida.htm
8. Pohan APN, Purwaningsih EH, Dwijayanti A. Efek Kelasi Ekstrak Etanol Daun *Mangifera foetida* pada Feritin Serum Penderita Talasemia di RS Cipto Mangunkusumo. *J Indon Med Assoc.* 2011; 1(1): 45–52.
9. Purwaningsih EH, Hanani E, Amalia P, Krisnamurti DGB. The Chelating Effect of *Mungifera foetida* Water extract on Serum Thalassemic-Patients. *J Indon Med Assoc.* 2011; 61(8): 321–5.
10. Nuryanto A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida* L) Terhadap *Escherichia coli* Secara Invitro. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura; 2014. 34-7 p.
11. Hidayani R. Pengaruh Penggunaan Pelarut Etanol dan Etil Asetat pada Ekstraksi Daun Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terhadap Aktivitas Antibakteri Pangan (abstrak). Fakultas Teknologi Pertanian Univesitas Andalas; 2010. Widodo N. Skripsi: Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid yang terkandung dalam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreotus*). Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2007.
12. Cowan M. Plant Product as Antimicrobial Agents. *Clin Microbiol Rev.* 1999; 12: 564–82.
13. Cushnie T, Lamb A. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *Int J Antimicrob Agents.* 2005; 26(5): 343–56.
14. Rao K, Venkatachalam S. Inhibition and Dihydrofolate Redustase and Cell Growth Activity by The Phenanthroindolizidine and Tylophorinidine: The In Vitro Cytotoxicity of these Plant Alkaloids and Their Potential as Antimicrobial and Anticancer Agents. *Toxicol Vitro.* 2007; 14: 53–9.
15. Ghasemzadeh A, Ghasemzadeh N. Flavonoid and Phenolic Acid: Role and Biochemical Activity in Plant and Human. *J Med Plant Res.* 2011; 5: 6697–703.
16. Harborne JB. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Diterjemahkan Oleh Kosasih, P. dan Iwang, S. 2nd ed. Bandung: Institut teknologi Bandung; 1987. 45-54 p.

17. Abu Bakar E. Antibacterial Efficacy of Stem Bark Extracts of *Mengifera indica* Againsts Some bacteria Associated with Respiratory Tract Infections. *Scientific Res Assay*. 2009; 4(10): 1031–7.
18. Saxena M, Saxena J, Nema R, Singh D. Phytochemistry of Medicinal Plants. *J Pharmacogn Phytochem*. 2013; 1(6): 4–15.
19. Ajizah. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guava L.* (Skripsi). *Bioscientiae*. 2004; 1(1): 31–8.
20. Sukadana IM, Santi SR, Juliarti NK. Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid dari Biji Pepaya (*Carica papaya L.*). Bukit Jlmbaran: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana; 2008. 1 p.
21. Poeloengan M, Praptiwi. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana L.*). *Media Litbang Kesehat*. 2010; 10(2): 65–9.
22. Rachmawati F, Nuria MC, Sumantri. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica L.*) Serta Identifikasi Senyawa Aktifnya. *E-Publ Ilm Fak Farm Unwahas Semarang*. 2011 Dec 17; 0(0): 7–13.

Lampiran 1. Surat Keterangan lolos kaji Etik

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
	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.kedokteran.untan.ac.id
<hr/>	
<u>KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK (ETHICAL – CLEARANCE)</u>	
No : 4905/UN22.9/DT/2016	
Divisi Kaji Etik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi kesejahteraan hewan coba subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul: <i>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:</i>	
Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Bacang (<i>Mangifera foetida</i> L.) Terhadap <i>Escherichia coli</i> secara In Vitro	
Peneliti utama (<i>Principal Researcher</i>)	: Muhammad Ihsanuddin
Nama institusi (<i>Institution</i>)	: Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Untan
dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas. <i>and approved the mentioned proposal.</i>	
Pontianak, 27 Juli 2016 Ketua (<i>Chairman</i>),	
	
dr. Andriani, M.Biomed. NIP. 1982 0417 2008 12 2003	
*Keterangan Lolos Etik (<i>Ethical-clearance</i>) berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan	