

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 70%
DAUN KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Vibrio cholerae*
SECARA IN VITRO**



PRISA DWICAHMI

I11111010

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

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN
KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Vibrio cholerae SECARA IN VITRO**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

Prisa Dwicahmi

111111010

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA

PEMBIMBING KEDUA

Dra. Siti Khotimah, M.Si

NIP. 19670202 199702 2 001

dr. Pandu Indra Bangsawan, M.Kes

NIP. 19821126 201212 1 002

PENGUJI PERTAMA

PENGUJI KEDUA

dr. Sari Rahmayanti

NIP. 19870508 201404 2 001

dr. Nawangsari, M. Biomed

NIP. 19810510 200801 2 017

MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA

dr. Arif Wicaksono, M. Biomed.

NIP. 19831030 200812 1 002



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN
KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Vibrio cholerae*
SECARA IN VITRO**

Prisa Dwicahmi¹, Siti Khotimah², Pandu Indra Bangsawan³

Intisari

Latar Belakang: *Vibrio cholerae* merupakan bakteri penyebab terjadinya diare. Beberapa penelitian menunjukkan terjadinya *multidrug resistant* terhadap *Vibrio cholerae*. Peningkatan resistensi bakteri *Vibrio cholerae* terhadap antibiotik memerlukan alternatif pengobatan yang berasal dari tanaman. Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) merupakan salah satu tanaman di Indonesia yang memiliki kandungan metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai senyawa antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, menentukan kandungan senyawa metabolit sekunder, dan menentukan diameter zona hambat ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) dalam menghambat pertumbuhan *Vibrio cholerae*. **Metodologi:** Skrining fitokimia menggunakan metode uji tabung. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 100%. Daun *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Kontrol positif yang digunakan adalah Ciprofloxacin 5 µg/disk sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10%. **Hasil:** Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% daun *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk yaitu fenol, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Ekstrak etanol 70% daun *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae* pada konsentrasi 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100% dengan masing-masing diameter zona hambat 6,97; 7,57; 8,98; 11,07 dan 13,61 mm. **Kesimpulan:** Ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Vibrio cholerae*.

Kata Kunci: Antibakteri, Ekstrak etanol daun *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk, *Vibrio cholerae*

-
- 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 Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**THE TEST ON ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF 70% ETHANOL
EXTRACT OF KARAMUNTING LEAVES (*Rhodomyrtus tomentosa*
(Ait.) Hassk) AGAINST *Vibrio cholerae* GROWTH IN VITRO**

Prisa Dwicahmi¹, Siti Khotimah², Pandu Indra Bangsawan³

Abstract

Background: *Vibrio cholerae* is one of the bacteria that caused diarrhea. Some studies show the occurrence of multidrug resistant against *Vibrio cholerae*. The increasing of bacterial resistance against antibiotics, including *Vibrio cholerae*, requires alternative treatments that come from plants. Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) is one of the plants in Indonesia that has secondary metabolites which have antibacterial activity. **Objective:** This study aimed to determine the antibacterial activity of ethanol extract of *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk leaves in inhibiting the growth of *Vibrio cholerae*. **Methods:** Phytochemical screening of ethanol extract of *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk leaves was performed using test tube method. *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk leaves were extracted with maseration method using 70% ethanol. The testing of antibacterial activity was determined using Kirby-Bauer disc diffusion method with the concentration of 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, and 100%. Ciprofloxacin 5 µg/disk was used as positive control while negative control used DMSO 10%. **Results:** Secondary metabolites contained in the ethanol extract of *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk leaves are phenols, flavonoids, saponins, tannins, steroids and triterpenoids. *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk has an antibacterial activity against *Vibrio cholerae* at concentrations 6.25%; 12.5%; 25%; 50%; 100% with the diameter of inhibition zone respectively, 6.97; 7.57; 8.98; 11.07 and 13.61 mm. **Conclusion:** Ethanol extract of Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) leaves have antibacterial activity against *Vibrio cholerae*.

Keywords: Antibacterial, Ethanol extract of *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk leaves, *Vibrio cholerae*

-
- 1) Medical Science Program, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan
 - 2) Biology Science Program, Faculty of Mathematic and Natural Sciences, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan
 - 3) Departement of Pharmacology, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan

LATAR BELAKANG

Vibrio cholerae (*V. cholerae*) merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang bengkok, menghasilkan enterotoksin (toksin kolera) yang dapat menyebabkan terjadinya diare.^{1,2} Diare merupakan suatu kondisi dimana seseorang buang air besar dengan konsistensi lembek atau cair, dengan frekuensi tiga kali sehari atau lebih (atau lebih sering dari yang biasanya (lebih dari 200 gram atau 200 ml/24 jam)).^{3,4}

V. cholerae menjadi bakteri utama yang menyebabkan diare pada pasien yang dirawat di rumah sakit di negara berkembang.^{5,6} Pada penelitian yang dilakukan Tjaniadi pada tahun 2003 di beberapa kota di Indonesia, salah satunya kota Pontianak, menunjukkan hasil *V. cholerae* menjadi penyebab diare pada 1043 pasien dari 2812 pasien diare yang datang ke rumah sakit.⁷

Anak-anak menderita diare lebih dari 12 kali per tahun di negara berkembang dan hal ini yang menjadi penyebab kematian sebesar 15-34% dari semua penyebab kematian.² Indonesia yang merupakan salah satu negara berkembang memiliki insiden diare sebesar 10,2% pada usia balita dan sebesar 3,5% pada semua kelompok usia.⁸

Tatalaksana untuk diare akut adalah dengan rehidrasi cairan, diet, obat diare dan antibiotik. Pemberian rehidrasi cairan yang dikombinasi dengan antibiotik memberikan keuntungan, karena pemberian antibiotik dapat mengurangi keparahan gejala dengan mengurangi volume diare, sehingga dengan penggunaan antibiotik dapat menurunkan jumlah cairan yang diperlukan untuk rehidrasi.⁹ Antibiotik lini pertama yang digunakan untuk menangani *V. cholerae* adalah doksisisiklin, dan menggunakan tetrasiklin, siprofloksasin, azitromisin, kotrimoksazol, kloramfenikol serta furazolidon sebagai antibiotik lini kedua.¹⁰ Beberapa penelitian menunjukkan adanya *multidrug resistance V. cholerae* terhadap beberapa antibiotik lini kedua, yaitu sulfametoksazol, trimetoprim, kotrimoksazol, kloramfenikol, streptomisin, ampisilin, tetrasiklin, asam nalidiksik, dan

gentamisin.^{11,12} Resistensi terjadi karena banyaknya penggunaan antibiotik yang tidak tepat oleh masyarakat.¹³

Oleh karena hal tersebut diatas, diperlukan alternatif pengobatan untuk mengatasi resistensi antibiotik yang diharapkan dapat memberikan hasil yang efektif dalam membantu mengurangi penggunaan rehidrasi oral dan keparahan dari diare. Salah satu yang sering digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif pengobatan adalah obat tradisional yang berasal dari tanaman. Daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) menjadi salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat untuk mengobati diare.¹⁴

Daun karamunting memiliki kandungan metabolit sekunder, antara lain tanin, saponin, fenol, flavonoid, alkaloid, steroid dan triterpenoid yang memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri.^{14,15} Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun karamunting terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, *Staphylococcus albus*, *β-Strepto pneumococcus*, *Klebsiella penumoniae* dan *Streptococcus pyogenes*.^{15,16} Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) terhadap bakteri *V. cholerae*.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan September 2014 – Mei 2015. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) Universitas Tanjungpura, Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura.

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, antara lain: pisau, blender, labu erlenmeyer, corong kaca, gelas beker, kertas saring, *shaker*, gelas ukur, alumunium foil, *rotary evaporator*, *waterbath*, batang pengaduk, neraca analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, pipet ukur, bola hisap, cawan porselin, kapas, autoklaf, *hotplate*, bunsen, penjepit tabung, kaca objek, kaca penutup, mikroskop, ose, inkubator, *tissue*, BSC (*Biological Safety Cabinet*).

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: daun karamunting, pelarut etanol 70%, biakan murni *V. cholerae*, siprofloksasin, DMSO 10%, media TCBS, media MHA (*Mueller Hinton Agar*), media NA (*Nutrient Agar*), media NB (*Nutrient Broth*), kapas steril, *cotton bud*, NaCl 10 %, akuades, gelatin, HCL 2M, serbuk logam magnesium, asam sulfat pekat, kloroform, FeCl₃ 1%, pereaksi mayer, pereaksi wagner, pereaksi dragendorff, amonia 25%, asam asetat anhidrat, karbol kristal ungu, lugol, alkohol 96%, safranin.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yaitu. Konsentrasi ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) yang digunakan adalah 6,25%; 12,5%; 25%; 50% dan 100%. Kontrol Positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5 µg/disk dan kontrol negative *dimethyl sulfoxide* (DMSO) 10%.

Prosedur Penelitian

Pengolahan Sampel dan Pembuatan Simplisia

Pengolahan bahan dilakukan dengan memisahkan daun dari tangkai, batang, dan akar, lalu dibersihkan dari sisa-sisa tanah dan kotoran kemudian dicuci dengan air yang bersih dan mengalir. Bagian tumbuhan yang diambil adalah daun. Daun yang telah dicuci, kemudian dipotong

kecil-kecil dan dilakukan perajangan untuk mempercepat proses pengeringan. Daun kemudian dikeringkan ditempat terbuka tanpa terkena sinar matahari. Daun yang telah kering kemudian dihaluskan menjadi serbuk simplisia dengan menggunakan blender. Simplisia disimpan di dalam wadah yang kedap, di tempat yang kering dan bersih dan dijauhkan dari sinar matahari secara langsung.

Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Karamunting

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Serbuk daun karamunting dimasukkan ke dalam wadah berwarna gelap, ditambahkan etanol 70% diaduk hingga homogen dan ditutup, disimpan dalam ruangan yang terhindar dari cahaya matahari. Proses dilakukan dengan mengganti pelarut tiap 1x24 jam selama 5 hari. Hasil maserasi dikumpulkan dan disaring pemekatan dilakukan dengan *rotatory evaporator*, hingga diperoleh ekstrak daun karamunting. Selanjutnya pengentalan dilakukan dalam *waterbath* pada suhu 40⁰ C sehingga diperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 3 mL sampel diekstraksi dengan akuades panas kemudian didinginkan. Setelah itu ditambahkan 5 tetes NaCl 10% dan disaring. Filtrat ditambah garam gelatin. Kemudian diamati perubahan yang terjadi.¹⁷

Pemeriksaan Saponin

Uji Saponin dilakukan dengan metode Forth yaitu dengan cara memasukkan 2 mL sampel kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 mL akuades lalu dikocok selama 30 detik, diamati perubahan yang terjadi. Apabila terbentuk busa yang mantap (tidak hilang selama 30 detik) maka identifikasi menunjukkan adanya saponin.¹⁷

Pemeriksaan Alkaloid

Uji Alkaloid dilakukan dengan metode mayer, wagner dan dragendorff. Sampel sebanyak 3 mL diletakkan dalam cawan porselin kemudian ditambahkan 5 mL HCl 2 M, diaduk dan kemudian didinginkan pada temperatur ruangan. Setelah sampel dingin ditambahkan 0,5 g NaCl lalu diaduk dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan HCl 2 M sebanyak 3 tetes, kemudian dipisahkan menjadi 4 bagian (A, B, C dan D). Filtrat A sebagai blangko, filtrat B ditambah pereaksi mayer, filtrat C ditambah pereaksi wagner, sedangkan filtrat D digunakan untuk uji penegasan. Apabila terbentuk endapan pada penambahan pereaksi mayer dan wagner maka identifikasi menunjukkan adanya alkaloid. Uji penegasan dilakukan dengan menambahkan amonia 25% pada filtrat D hingga pH 8-9. Kemudian ditambahkan kloroform dan diuapkan diatas *waterbath*. Selanjutnya ditambahkan HCl 2M, diaduk dan disaring. Filtratnya dibagi menjadi 3 bagian. Filtrat A sebagai blangko, filtrat B diuji dengan pereaksi mayer, sedangkan filtrat C diuji dengan pereaksi dragendorff. Hasil positif menunjukkan terbentuknya endapan.¹⁷

Pemeriksaan Flavonoid

Satu gram sampel diekstraksi dengan 5 ml etanol kemudian tambahkan beberapa tetes HCl pekat dan 1,5 g logam magnesium. Adanya flavonoid, diindikasikan dari terbentuknya warna pink atau merah magenta dalam waktu 3 menit.¹⁸

Pemeriksaan Fenol

Sebanyak 1 mL larutan diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditetaskan FeCl₃ 1% sebanyak 2 tetes. Hasil positif menunjukkan warna hijau atau hijau kehitaman.¹⁹

Pemeriksaan Triterpenoid dan Steroid

Ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform, ditambah dengan 0,5 mL asam asetat anhidrat, kemudian ditambah dengan 1-2 mL H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung tersebut.

Jika hasil yang diperoleh berupa cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.²⁰

Identifikasi Bakteri Uji

Identifikasi bakteri uji dilakukan dengan pewarnaan gram dan penanaman bakteri uji pada medium TCBS (*Thioshuphate Citrate Bile Sucrose*).

Prekultur dan Pembuatan Suspensi Bakteri

Prekultur dibuat dengan cara menginokulasikan 3 ose kultur bakteri dari agar miring NA ke dalam 100 mL media cair NB yang sudah disterilisasi, selanjutnya ditempatkan di *shaker* dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 28°C. Pertumbuhan bakteri dipantau dengan cara mengukur kekeruhan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500-600 nm hingga diperoleh nilai OD (*Optical Density*) sebesar $\geq 0,6$ generasi/jam.

Perhitungan Jumlah Bakteri

Jumlah bakteri yang akan diuji dihitung berdasarkan perhitungan kekeruhan yang disetarakan dengan Mc Farland 0,5 dengan jumlah bakteri 150×10^6 /mL. Sebanyak 1 ose kultur bakteri uji dalam NaCl fisiologis dikocok sampai kekeruhannya sama dengan larutan Mc Farland 0,5 sehingga diperoleh jumlah bakteri uji sebesar 150 juta/mL.

Kontrol Negatif dan Kontrol Positif

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut DMSO 10%. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah siprofloksasin 5 µg/disk.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian daya hambat ekstrak etanol daun karamunting terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dilakukan dengan metode difusi

menggunakan kertas saring berdiameter 6 mm. Medium MHA yang telah dipanaskan kemudian didinginkan sampai suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$, lalu dituang sebanyak 20 mL ke dalam cawan petri yang telah ditambahkan 0,1 mL kultur bakteri uji berumur 24 jam. Cawan petri ditutup dan digerakkan agar homogen dan ditunggu hingga media membeku. Kertas saring yang direndam dalam larutan sampel ekstrak etanol daun karamunting dan kontrol negatif DMSO 10% selama 15 menit ditempatkan pada permukaan media yang telah memadat. Kontrol positif digunakan siprofloksasin dalam bentuk disk dengan dosis 5 $\mu\text{g}/\text{disk}$. Jarak kertas saring antara 1 dengan yang lainnya sebesar 3 cm dan dari tepi media sebesar 2 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Saponin	Akuades	+	Terbentuk buih lebih dari 30 detik
Flavonoid	Logam Magnesium + HCl pekat	+	Terbentuk warna jingga
Tanin	Gelatin 1% + NaCl 1%	+	Terbentuk endapan putih
Alkaloid	Mayer	-	Tidak terbentuk endapan
	Wagner	-	Tidak terbentuk endapan
	Dragendorff	-	Tidak terbentuk endapan
Fenol	FeCl_3 1%	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
Steroid	Asam Asetat Glacial + H_2SO_4 pekat	+	Terbentuk cincin biru kehijauan
Triterpenoid	Asam Asetat Glacial + H_2SO_4 pekat	+	Terbentuk cincin kecoklatan

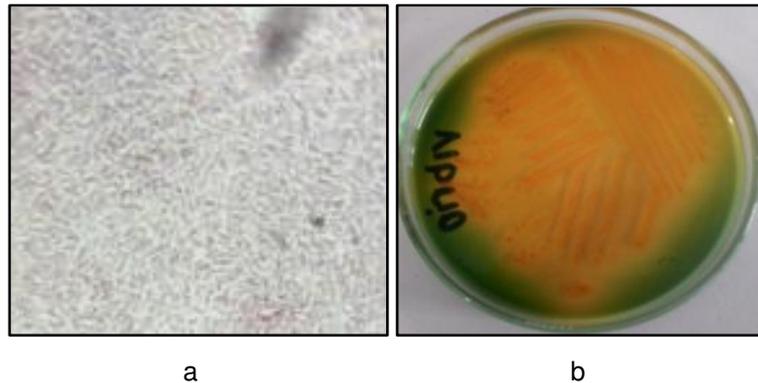
Keterangan:

+ (terdapat senyawa metabolit sekunder)

- (tidak terdapat senyawa metabolit sekunder)

Identifikasi Bakteri Uji

Hasil pewarnaan gram pada bakteri uji menunjukkan bakteri gram negatif berbentuk batang kokus. Pada penanaman bakteri di medium TCBS menunjukkan perubahan warna pada agar TCBS menjadi kuning. Koloni bakteri yang tumbuh berwarna kuning dan besar.



Gambar 1. Hasil Karakterisasi Bakteri Uji
a. Pewarnaan Gram: Bakteri gram negative bebentuk batang bengkok
b. Penanaman pada agar TCBS: Kolone besar berwarna kuning

Uji Aktivitas Antiibakteri

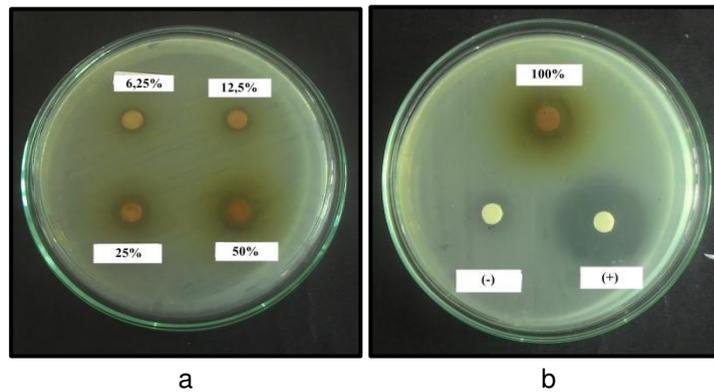
Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)
		Pengulangan ke-				
		I	II	III	IV	
1.	6,25%	6,81	7,10	6,70	7,27	6,97
2.	12,5%	7,02	8,00	7,39	7,87	7,57
3.	25%	8,08	9,08	9,15	9,60	8,98
4.	50%	11,01	10,59	11,96	10,70	11,07
5.	100%	14,18	13,74	12,55	13,96	13,61
6.	Kontrol Positif	24,43	25,87	24,70	24,07	24,77
7.	Kontrol Negatif	0	0	0	0	0

Hasil uji terhadap kontrol positif yaitu siprofloksasin memberikan rata-rata diameter zona hambat sebesar 24,77 mm. Hal ini menunjukkan bahwa siprofloksasin masih sensitif sebagai antibakteri terhadap *V. cholerae*.

Kisaran rata-rata zona hambat ekstrak etanol 70% daun karamunting terhadap *V. cholerae* berkisar antara 6,97 – 13,61 mm. Berdasarkan penggolongan kekuatan ekstrak sebagai antibakteri (tabel 7), ekstrak

etanol 70% daun karamunting memiliki kekuatan sedang sebagai antibakteri pada konsentrasi 6,25%; 12,5% dan 25% serta memiliki kekuatan dalam kelompok kuat pada konsentrasi 50% dan 100%.²⁰



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Karamunting dan Kelompok Kontrol
a. Konsentrasi 6,25%; 12,5% dan 25%
b. Konsentrasi 100%, kontrol positif dan kontrol negatif

Hasil pengamatan aktivitas antibakteri menunjukkan diameter zona hambat mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol 70% daun karamunting seperti yang tertera pada tabel 6. Hal ini disebabkan aktivitas yang ditimbulkan oleh suatu ekstrak berbanding lurus dengan kadar konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi suatu ekstrak maka semakin tinggi pula kandungan senyawa antibakteri yang terlarut didalamnya.

Aktivitas antibakteri disebabkan oleh terdapatnya suatu zat atau senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau menyebabkan kematian bakteri dengan beberapa mekanisme yaitu penghambatan terhadap sintesis dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, penghambatan terhadap sintesis protein atau penghambatan terhadap sintesis asam nukleat.²

Aktivitas antibakteri ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat. Aktivitas antibakteri terhadap *V. cholerae*

oleh ekstrak etanol 70% daun karamunting diduga disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak tersebut yaitu saponin, tanin, flavonoid, fenol, steroid dan triterpenoid. Penghambatan pertumbuhan bakteri oleh metabolit sekunder tersebut memiliki beberapa mekanisme yaitu mengganggu permeabilitas dari membran sel (triterpenoid, tanin, steroid dan flavonoid dan saponin) dan mendenaturasi protein sel (flavonoid dan fenol).²

Mekanisme kerja triterpenoid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel bakteri yang disebabkan senyawa triterpenoid yang akan bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuk senyawa sehingga mengurangi permeabilitas membran sel bakteri.²¹

Mekanisme kerja tanin sebagai senyawa antibakteri disebabkan oleh kemampuan tanin yang dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas dari sel bakteri tersebut.²² Mekanisme kerja steroid sebagai senyawa antibakteri disebabkan oleh kemampuan steroid yang dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan penurunan dari integritas membran serta menyebabkan perubahan dari morfologi membran sel yang menyebabkan terjadinya lisis.²³

Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan mengganggu integritas membran sel bakteri yang disebabkan oleh kemampuan flavonoid dalam membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraselular. Mekanisme lain dari flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel.^{21,24}

Mekanisme kerja fenol sebagai senyawa antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein sel melalui ikatan hidrogen yang terbentuk antara

fenol dan protein yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur protein.²⁵ Mekanisme kerja saponin sebagai senyawa antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar.²⁶

Membran sel bakteri berfungsi sebagai sawar selektif yang mengatur keluar masuk nya senyawa ke dalam sel bakteri. Sehingga melalui membran sel ini, beberapa senyawa ditransport secara aktif. Terganggunya permeabilitas dari membran sel yang disebabkan oleh metabolit sekunder yang terdapat dalam daun karamunting yaitu triterpenoid, tanin, saponin, steroid dan flavonoid menyebabkan terganggunya fungsi dari membran sel sebagai sawar selektif terhadap beberapa senyawa, yang menyebabkan terjadinya kebocoran sel. Kebocoran sel bakteri menyebabkan keluarnya komponen sel/organel sel yang berfungsi untuk menjalankan kehidupan sel bakteri dan mempertahankan fungsi normal kehidupan sel bakteri. Apabila semua fungsi tersebut terganggu akan mengakibatkan kerusakan dari sel bakteri yang menyebabkan bakteri menjadi lisis dan terjadi kematian sel bakteri.^{2,27}

Mekanisme antibakteri daun karamunting selain selain menyebabkan terjadinya gangguan pada permeabilitas dari membran sel juga dengan menyebabkan terjadinya denaturasi protein membran sel. Senyawa yang berperan dalam hal ini adalah flavonoid dan fenol. Denaturasi protein adalah kerusakan struktur tersier dari protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada protein dan menyebabkan protein tidak dapat berfungsi. Protein berfungsi dalam metabolisme sel bakteri, kerusakan protein dapat menyebabkan terganggunya proses metabolisme bakteri sehingga menyebabkan terganggunya kehidupan sel bakteri dan menyebabkan kematian sel bakteri.²

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (Ait.) Hassk) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dengan rerata diameter zona hambat 6,97-13,61 mm pada konsentrasi 6,25%; 12,5%; 25%; 50% dan 100%.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan pelarut selain etanol 70%, metode ekstraksi lainnya pada daun karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (Ait.) Hassk). Serta dilakukan skrining fitokimia secara kuantitatif dan isolasi senyawa pada daun karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (Ait.) Hassk).

DAFTAR PUSTAKA

1. Parija, Subhash Chandra. *Textbook of Microbiology and Immunology*. India: Elsevier. 2009.
2. Brooks, Geo F; Janet S. Butel, Stephen A. Morse. Jawetz Melnick dan Adelberg Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2007.
3. World Health Organization (WHO), The United Nations Children's Fund (UNICEF). Diarrhoea : Why children are still dying and what can be done. 2009.
4. Simadibrata, Marcellus; Daldiyono. Diare Akut. Dalam : *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II Edisi V*. Jakarta: Penerbit Interna Publishing. 2009.
5. Crowdhury, Fahima *et al*. Concomitant Enterotoxigenic *Escherichia coli* Infection Induces Increased Immune Responses to *Vibrio cholerae* O1 Antigens in Patients with Cholera in Bangladesh. *Infection and Immunity*. 2009. 75(5): 2117–24.
6. Walker, Christa L. Fischer; David Sack; Robert E. Black. Etiology of Diarrhea in Older Children, Adolescents and Adults: A Systematic Review. *PLOS*, 2010. 4(8): 1-8.
7. Tjaniadi P, Lesmana M, Subekti D, et al. Antimicrobial Resistance of Bacterial Pathogens Associated with Diarrheal Patients in Indonesia.
8. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Jakarta. 2013.
9. Kitaoka, Maya; Sarah T. Miyata; Daniel Unterweger; Stefan Pukatzki.. Antibiotic resistance mechanisms of *Vibrio cholerae*. *JOMM*. 2011. 60: 397–407.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for the Use of Antibiotics for the Treatment of Cholera. 2013.

<http://www.cdc.gov/cholera/treatment/antibiotic-treatment.html#summary>. Diakses pada Agustus 2014.

11. Okoh, Anthony I; Etinosa O Igbiosa. Antibiotic susceptibility profiles of some *Vibrio* strains isolated from wastewater final effluents in a rural community of the Eastern Cape Province of South Africa. *BMC Microbiology*. 2010. 10;143
12. Shrestha, SD; Malla S; Adhikari BR; Shakya G; Basnyat SR; Sharma S. Antibiotic susceptibility patterns of *Vibrio cholera* isolates. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2010. 49(179):232-6.
13. Utami, Eka Rahayu. Antibiotika, Resistensi dan Rasionalitas Terapi. *El-Hayah*. 2011.1(4): 191-198.
14. Sutomo, Arnida; Febri Hernawati; M. Yuwono. Kajian Farmakognostik Simplisia Daun Karamuntaing (*Rhodomyrtus tomentosa*) Asal Pelaihari Kalimantan Selatan, *Sains dan Terapan Kimia*. 2010. 4(1): 38-50.
15. Patil, Vinay Kumar. Evaluation of Hepatoprotective and Antibacterial Activity of Aqueous Alcoholic (70%) Extract of *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. Karnataka: Radiv Gandhi University of Health Science. 2011.
16. Limsuwan, Surasak; Supayang Piyawan Voravuthikunchai. Boesenbergia pandurata (Roxb.) Schltr., Eleutherine Americana Merr. And Rhodomyrtus tomentosa (Aiton)Hassk. as antibiofilm producing and antiquorum sensing in *Streptococcus pyogenes*. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2008.53: 429–36
17. Marliana, Soerya Dewi; Venty Suryanti; Suyono. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi* 3 2005. (1): 26-31.
18. Mojab F, Kamalinejad M, Naysaneh G. & Hamid RV. Phytochemical Screening of Some Species of Iranian Plants, *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 2003. 77-82.
19. Putranti, Ristyana Ika. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumpun Laut *Sargassum duplicatum* dan *Turbinaria ornate* dari Jepara. Universitas Diponegoro. Semarang. (Tesis). 2013.
20. Inayah, Nurul; Rachmawati Ningsih; Tri Kustono Adi. Uji Toksisitas dan Identifikasi Awal Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Etanol dan N-heksana Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Kering Pantai Kenjeran Surabaya. *ALCHEMY*. 2012. 2(1): 92-100.
21. Rachmawaty, Farida Juliantina et al. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. 2009.
22. Ajizah, Aulia. Sensitivitas *Salmonella Typhirium* Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *BIOSCIENTIAE*. 2004. 1(1): 31-38.

23. Ahmed, Bahar. Chemistry Of Natural Products. New Delhi: Department of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard. 2007.
24. Fadila Putri, Z. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper Betle L.) Terhadap Propionibacterium Acne Dan Staphylococcus Aureus Multiresisten. Surakarta: Fakultas Farmasi Ums. 2010.
25. Palczar, J.M dan Chan, E.C.S. Dasar-dasar Mikrobiologi 2. Jakarta: Penerbit UI Press. 1988.
26. Robinson. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung: ITB. 1995.
27. Katzung, Bertram G. Farmakologi Dasar dan Klinik. Jakarta: Salemba Medika. 2001.

LAMPIRAN

SURAT KETERANGAN 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://kedokteran.untan.ac.id

No : 532 /UN22.9/DT/2015 30 Januari 2015
Hal : Keterangan Lolos Kaji Etik

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL – CLEARANCE

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:

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 Ekstrak Etanol Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae* Secara *In Vitro*

Peneliti utama : Prisa Dwicahmi
Principal Researcher 11111010

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*