

**Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji
Pepaya (*Carica papaya*) dan Biji Carica (*Carica pubescens*) terhadap
Staphylococcus aureus ATCC 25923 dan *Salmonella enteritidis* ATCC 13076**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh:
Arin Nafisaturrahmah
14640021

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2018



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1177 UIN.02/D.ST/PP.01.1/08/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji Pepaya (*Carica papaya*) dan Biji Carica (*Carica pubescens*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonella enteritidis* ATCC 13076

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Arin Nafisaturrahmah
NIM : 14640021
Telah dimunaqasyahkan pada : 9 Agustus 2018
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si
NIP.19791217 200901 2 004

Penguji I

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Biotech
NIP.19760624 200501 2 007

Penguji II

Dr. Arifah Khushnuryani, M.Si.
NIP. 19750515 200003 2 001

Yogyakarta, 21 Agustus 2018
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : ARIN NAFISATURRAHMAH
NIM : 14640021
Judul Skripsi : Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji Pepaya (*Carica papaya*) dan Biji Carica (*Carica pubescens*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonella enteritidis* ATCC 13076

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Juli 2018
Pembimbing

Erny Qurotul Ainy, M. Si
NIP. 197912172009122002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

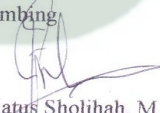
Nama : ARIN NAFISATURRAHMAH
NIM : 14640021
Judul Skripsi : Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji Pepaya (*Carica papaya*) dan Biji Carica (*Carica pubescens*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonella enteritidis* ATCC 13076

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Juli 2018
Pembimbing,


Jumailatus Sholihah, M. Biotech
NIP. 19760624 200501 2 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ARIN NAFISATURRAHMAH
NIM : 14640021
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 24 Juli 2018

yatakan,

ARIN NAFISATURRAHMAH
14640021



HALAMAN MOTTO

"Your time is LIMITED, so don't waste it living someone else's life"

(Steve Jobs)

"Things work out best for those who make the best of how things work out"

(John Wooden)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk ayah, ibu, saudara, serta teman-teman yang senantiasa mendukung, membantu, dan mendoakan penulis.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul: **Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji Pepaya (*Carica papaya*) dan Biji Carica (*Carica pubescens*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonella enteritidis* ATCC 13076.** Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains Strata Satu pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Selama proses penulisan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dan dorongan yang tiada henti itu rasanya sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Untuk itu dalam sebuah karya yang sederhana ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Erny Qurotul Ainy, M. Si selaku Ketua Program studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Jumailatus Sholihah, M. Biotech selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi guna penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh staf laboran mikrobiologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam penelitian
5. Ayah, Ibu dan keluarga tercinta yang dengan penuh cinta dan kasih sayangnya telah banyak memberikan doa, dukungan dan motivasi secara materiil maupun moril guna kelancaran penyelesaian skripsi ini

6. Sahabat- sahabat Reza Permata, Hullyatul Adzkia, Fikky Dhia, dan Lidya Rosliyana yang selalu membantu dan mengingatkan pentingnya penelitian tugas akhir serta Riana Sari, Sutan Nur C, Erma Faradella, Atika R, Diah Wulan, Miftakhurrokhmah yang mengisi hari-hari penelitian dengan menyenangkan
7. Dan rekan-rekan seperjuangan Biologi Angkatan 2014 yang tidak dapat saya sebut satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungan kalian semua.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kesalahan dan kekuarangan sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat sempurna. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi pembaca.

Yogyakarta, 5 Juli 2018

Penulis

**Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji
Pepaya (*Carica papaya*) dan Biji Carica (*Carica pubescens*) terhadap
Staphylococcus aureus ATCC 25923 dan *Salmonella enteritidis* ATCC 13076**

**Arin Nafisaturrahmah
14640021**

ABSTRAK

Penyakit infeksi masih menjadi masalah dalam dunia kesehatan karena kemudahannya penularannya, baik dari hewan ke hewan, manusia ke manusia, maupun hewan ke manusia (Jawetz *et al.*, 2001). Salah satu penyakit infeksi yang sering menyerang manusia adalah penyakit infeksi saluran pencernaan yang diakibatkan oleh masuknya bahan makanan yang terkontaminasi oleh bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella enteritidis* (Jawetz *et al.*, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis* berdasar uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan ekstrak biji carica (*C. pubescens*). Sampel biji Carica (*C. pubescens*) diperoleh dari kawasan Wonosobo Jawa Tengah sedangkan sampel biji Pepaya (*C. papaya*) diperoleh dari daerah Sapen, Yogyakarta. Biji kering dihaluskan dan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan etil asetat. Ekstrak yang dihasilkan digunakan untuk uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis*. Hasil yang didapat adalah ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis* namun tidak dapat membunuh kedua bakteri tersebut. Berdasar uji similaritas menggunakan metode ANOVA, ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) tidak memiliki perbedaan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) mengandung alkaloid dan flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Kata kunci : infeksi, *Carica papaya*, *Carica pubescens*, antibakteri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING I.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pepaya (<i>Carica papaya</i>).....	6
1. Morfologi dan klasifikasi <i>C. papaya</i>	6
2. Kandungan nutrisi pepaya (<i>C. papaya</i>).....	7
B. Carica (<i>Carica pubescens</i>).....	8
1. Morfologi dan klasifikasi <i>C. pubescens</i>	8
2. Kandungan nutrisi carica (<i>C. pubescens</i>).....	10
C. Metabolit Sekunder.....	10
1. Alkaloid.....	10
2. Flavonoid.....	11
D. Bakteri <i>S. aureus</i>	13
E. Bakteri <i>S. enteritidis</i>	14

	F. Antibiotik.....	16
	G. Ekstraksi Metabolit Sekunder.....	17
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	19
	A. Jenis Penelitian.....	19
	B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
	C. Cara Kerja Penelitian.....	19
	1. Sterilisasi alat dan bahan.....	19
	2. Ekstraksi biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	20
	3. Pewarnaan bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	21
	4. <i>Screening</i> aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	22
	5. Pengukuran kadar hambat minimal (KHM) uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	23
	6. Penentuan konsentrasi bunuh minimal (KBM) uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	24
	7. Pengamatan kebocoran protein dan asam nukleat ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	24
	8. Uji kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	25
	D. Rencana Penelitian.....	26
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
	A. Pembuatan Ekstrak Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) dan Biji Carica (<i>C. pubescens</i>).....	27
	B. Pemeriksaan Bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	29

C. Pengaruh Ekstrak Ekstrak Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) dan Biji Carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap Bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	31
1. <i>Screening</i> aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	31
2. Uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	33
D. Mekanisme Kerusakan Sel Akibat Penambahan Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) dan Biji Carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap Bakteri <i>S. enteritidis</i> dan <i>S. aureus</i>	43
E. Uji Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) dan Biji Carica (<i>C. pubescens</i>).....	45
BAB V. PENUTUP.....	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Morfologi pohon pepaya (<i>C. papaya</i>).....	7
Gambar 2.	Morfologi pohon carica (<i>C. pubescens</i>).....	9
Gambar 3.	Struktur kimia alkaloid (Karpain).....	11
Gambar 4.	Struktur kimia flavonoid (Kaempferol).....	12
Gambar 5.	Morfologi sel <i>S. aureus</i>	14
Gambar 6.	Morfologi sel <i>S. enteritidis</i>	15
Gambar 7.	Skema Penelitian.....	26
Gambar 8.	Hasil pengecatan bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	30
Gambar 9.	Hasil <i>screening</i> aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat <i>C. papaya</i> dan <i>C. pubescens</i> terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	32
Gambar 10.	Hasil <i>screening</i> aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat <i>C. papaya</i> dan <i>C. pubescens</i> terhadap bakteri <i>S. enteritidis</i>	33
Gambar 11.	Jumlah sel bakteri <i>S. aureus</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24 jam.....	38
Gambar 12.	Jumlah sel bakteri <i>S. enteritidis</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24 jam.....	39
Gambar 13.	Jumlah sel bakteri <i>S. aureus</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24 jam.....	40
Gambar 14.	Jumlah sel bakteri <i>S. enteritidis</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24 jam.....	41
Gambar 15.	Jumlah sel bakteri uji aktivitas antibakteri oleh etanol, etil asetat, dan cefixime masa inkubasi 24 jam.....	42

Gambar 16.	Nilai absorbansi bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	44
Gambar 17.	Hasil <i>screening</i> fitokimia ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	47



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Hasil ekstraksi biji pepaya (<i>C. Papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) dengan pelarut etanol dan etil asetat.....	27
Tabel 2.	Hasil pengecatan Gram bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i>	29
Tabel 3.	Hasil <i>screening</i> aktifitas antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat <i>C. papaya</i> dan <i>C. pubescens</i> terhadap bakteri <i>S. enteritidis</i> dan <i>S. aureus</i> masa inkubasi 24-48 jam.....	31
Tabel 4.	Jumlah bakteri pada uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i> masa inkubasi 24-48 jam.....	34
Tabel 5.	Tingkat aktivitas antibakteri berdasar nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	35
Tabel 6.	Perbandingan jumlah sel bakteri <i>S. aureus</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24-48 jam.....	37
Tabel 7.	Jumlah sel bakteri <i>S. enteritidis</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24-48 jam.....	38
Tabel 8.	Jumlah sel bakteri <i>S. aureus</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24-48 jam.....	40
Tabel 9.	Jumlah sel bakteri <i>S. enteritidis</i> pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>) masa inkubasi 24-48 jam.....	40
Tabel 10.	Jumlah sel bakteri pada uji antibakteri oleh etanol, etil asetat, dan cefixime masa inkubasi 24-48 jam.....	41
Tabel 11.	Nilai absorbansi deteksi asam nukleat dan protein bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>S. enteritidis</i> uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>C. pubescens</i>).....	43

Tabel 12. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*)..... 46



DAFTAR LAMPIRAN

Lamp. 1. Pembuatan ekstrak biji pepaya (<i>C. papaya</i>) dan biji carica (<i>Carica pubescens</i>).....	54
Lamp. 2. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri.....	55
Lamp. 3. <i>Rotary Evaporator</i>	55



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Penyakit infeksi masih menjadi masalah dalam dunia kesehatan karena kemudahan penularannya, baik dari hewan ke hewan, manusia ke manusia, maupun hewan ke manusia. Penyakit infeksi merupakan penyakit yang diakibatkan oleh mikroorganisme patogen dari kelompok jamur, virus, bakteri, dan protozoa (Jawetz *et al.*, 2001) yang masuk dan berkembang di dalam jaringan tubuh (Hartati, 2012) sehingga dapat menimbulkan perubahan kimiawi pada substansi yang ditumbuhinya (Pelczar & Chan, 1988). Salah satu penyakit infeksi yang sering menyerang manusia adalah penyakit infeksi saluran pencernaan yang diakibatkan oleh masuknya bahan makanan yang terkontaminasi oleh bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella enteritidis* (Jawetz *et al.*, 2001).

S. aureus merupakan salah satu bakteri patogen pada tubuh manusia. Beberapa tahun belakangan ini telah diketahui bahwa infeksi *S. aureus* terus meningkat di berbagai belahan dunia. Pada tahun 2006 tingkat infeksi *S. aureus* di Asia mencapai 70%, sementara di Indonesia mencapai 23,5% (Wahid, 2007). *S. aureus* merupakan penyebab penting dalam kasus keracunan makanan (Salmenlina, 2002) akibat enterotoksin yang dihasilkannya (Mansjoer, 2014). Gejala yang muncul akibat keracunan makanan ini yaitu sakit kepala, mual, muntah, disertai diare (Salmenlina, 2002).

S. enteritidis merupakan salah satu jenis bakteri yang mampu menginfeksi saluran pencernaan manusia. Di negara tropis, *Salmonella* sp menempati posisi

kedua sebagai bakteri patogen penyebab diare dengan angka 15% (Boafligio, 2002). Pada diare yang disebabkan oleh *Salmonella* sp dapat terjadi invasi sel mukosa usus halus sehingga dapat menyebabkan reaksi sistemik seperti demam dan kram perut. Berdasarkan gejala klinis yang ditimbulkan, diare yang disebabkan oleh *Salmonella* sp dan *Shigella* sp memiliki tingkat morbiditas yang berbeda. Dengan demikian tampak bahwa diare merupakan gejala umum yang muncul akibat infeksi saluran pencernaan lebih tinggi dibandingkan diare yang disebabkan oleh bakteri lainnya (Soegijanto, 2000).

Diare yang diakibatkan infeksi saluran pencernaan termasuk kelompok diare akut yang mudah ditemukan di lapangan ataupun klinis (Zein, 2009). Informasi ini sesuai dengan data yang antara lain diperoleh dari Program Survey Terpadu Penyakit (STP) wilayah Sumatera Selatan yang menjelaskan bahwa diare merupakan kasus penyakit yang paling sering ditemukan (56,2%) di pelayanan puskesmas maupun Rumah Sakit (Dinkes SumSel, 2010).

Penyakit diare akibat infeksi umumnya diobati dengan menggunakan antibiotik. Selama ini diketahui bahwa produk antibiotik yang diberikan oleh layanan kesehatan adalah antibiotik sintetis. Namun demikian, efek samping yang muncul akibat konsumsi obat kimia sintetis membuat masyarakat cenderung memilih untuk menggunakan produk alam (Djuhariya dan Hermani, 2004) seperti buah *Carica papaya* dan *Carica pubescens*.

Penelitian *The Center for Science in The Public Interest* (CSPI) menyatakan bahwa dari 40 jenis buah-buahan yang diteliti, buah pepaya (*C. papaya*) merupakan buah yang memiliki kandungan nutrisi yang paling lengkap dan menyehatkan

(Yurnadi *et al.*, 2002). *C. papaya* dapat tumbuh dengan baik di iklim tropis sehingga mudah ditemukan di Indonesia. Jumlah pepaya yang berlimpah mengakibatkan harga jual yang rendah sehingga terjangkau oleh masyarakat. *C. papaya* merupakan salah satu tanaman yang potensial sebagai penghasil antibiotik. Biji *C. papaya* memiliki daya farmakologi sebagai antibiotik terhadap bakteri penyebab diare (Warisno, 2003) karena kandungan terpenoid, karpain, dan flavonoid dalam bijinya yang dapat membunuh bakteri dengan cara merusak integritas membran sel bakteri (Peter *et al.*, 2014).

Carica (C. pubescens) merupakan tanaman yang memiliki genus yang sama dengan tanaman pepaya (*Carica papaya*). Selain digunakan sebagai buah konsumsi, masyarakat lokal menggunakan biji *Carica* sebagai obat malaria, beriberi, sariawan, sembelit, dan disenteri amuba dengan cara menghaluskan biji carica lalu dikonsumsi seperti obat serbuk pada umumnya (Hidayat, 2000). Fraksi etil asetat biji *C. pubescens* mengandung flavonoid, alkaloid, tanin dan fenol (Novalina *et al.*, 2013). Kandungan senyawa aktifnya membuat carica potensial untuk diaplikasikan sebagai antibiotik alternatif.

Genus *Carica* dengan spesies yang berbeda memiliki jumlah dan jenis kandungan metabolit sekunder yang berbeda (Hidayat *et al.*, 2016). Dengan demikian diperkirakan bahwa terdapat perbedaan aktifitas antibakteri antara spesies yang berbeda dalam genus *Carica*. Bagian organ yang berbeda juga memiliki kandungan bahan kimia yang berbeda. Biji merupakan bagian buah yang biasanya tidak dimanfaatkan lebih lanjut. Padahal sejumlah riset menunjukkan bahwa biji biasanya masih mengandung sejumlah senyawa aktif yang potensial untuk

dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan ekstrak biji carica (*C. pubescens*) terhadap bakteri patogen *S. enteritidis* dan *S. aureus* untuk menentukan ekstrak yang paling potensial untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai antibiotik alternatif.

B. RUMUSAN MASALAH, TUJUAN, DAN MANFAAT

1. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*Carica pubescens*) terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis*?
- b. Berapakah nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*Carica pubescens*) terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis*?
- c. Bagaimana dampak kerusakan sel akibat pemberian ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*Carica pubescens*) terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis*?
- d. Apakah terdapat kandungan metabolit sekunder di dalam ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*Carica pubescens*) yang diduga memiliki aktivitas antibakteri?

2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis* berdasar uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (*C. papaya*) dan ekstrak biji carica (*C. pubescens*) serta dampak kerusakan membran sel yang ditimbulkan oleh pemberian kedua ekstrak tersebut berdasarkan pengamatan kebocoran protein dan asam nukleat.

3. Manfaat

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai literatur pembandingan dengan penelitian lain dan dapat dijadikan produk antibiotik alternatif terhadap bakteri *S. enteritidis* dan *S. aureus*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasar kemampuan penghambatan terbesar, ekstrak biji pepaya lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis* dibandingkan ekstrak biji Carica
2. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. enteritidis* yaitu sebesar 20%
3. Alkaloid dan Flavonoid yang terdapat di dalam ekstrak etanol dan etil asetat biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) mengakibatkan kerusakan membran sel pada bakteri uji yang ditandai dengan adanya kebocoran asam nukleat dan protein sehingga pertumbuhan bakteri terhambat.

B. Saran

Setelah penelitian ini dilakukan, penelitian berikutnya disarankan untuk :

1. Dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai zat aktif biji pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) yang spesifik untuk antibakteri
2. Dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian potensi antibakteri pepaya (*C. papaya*) dan biji carica (*C. pubescens*) secara *in vivo*
3. Dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode lain
4. Dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi terkecil yang dapat mengakibatkan kerusakan membran sel



DAFTAR PUSTAKA

- Aloisia., M. (2012). *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: CV Budi Utama
- Amir., H. (2014). *9 Jurusan Sukses Bertanam Pepaya California*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka
- Anugrah., P. (1996). *Farmakologi. Pendekatan Proses Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Aryulina., D. (2006). *Biologi*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama
- Azis., S. (2002). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish
- Belotti, G., Marco, B. (2013). Effect of Nitrogen and Phosphorus Starvation on *Chlorella vulgaris* Lipids Productivity and Quality under Different Trophic Regimens for Biodiesel Production. *American Journal of Plants Science*:4
- Boafligio, G. Simpoire, J. & Pignatelli., S. (2002). Epidemiology of bacterial resistance in gastro intestinal pathogen in a tropical area. *Ont. Journal of antimicrobial agents*(20):387-389
- Campbell., N. A. 2010. *Biologi Jilid I*. Edisi 8. Jakarta: Erlangga
- Cappuccino, J. G., dan Sherman, N. (1978). *Microbiology A Laboratory Manual*. Suffern, New York : Rockland Community College
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26(5):343-356
- Dasuki., U. (1981). *Sistematika Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Hayati Institut Teknologi Bandung
- Darsana, dkk. 2012. Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steenis*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*. 1(3): 337-351
- Day, R. A. (2002). *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga
- Desty, R. R. (2015). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Dengan Batang Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Shigella sonnei*. *Naskah Publikasi*. Surakarta : Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Dewi, F. K. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret Maret.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatra Selatan. (2010). *Profil Kesehatan Provinsi Sumatra Selatan 2010: "Distribusi Penderita Diare Semua Umur"*. Sumatra Selatan, Dinas Kesehatan Provinsi Sumatra Selatan
- Djuhariya, E., & Hermani. (2004). *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya
- Edberg, S. C. (1986). *Tes Kerentanan Antimikroba In Vivo* (Adrianto, P. Terj.) Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Elwinger, K., Berndtson, E., Engstrom, B., Fossum, O., & Wladenstedt, I. (1998). Effect of Antibiotic Growth Promoters and anticoccidials on Growth of *Staphylococcus aureus* in The Caeca and on Performance of Broiler Chikens. *Acta Vet. Scand.* 39: 433-441
- Farah, R. (2013). *The Miracle of Vegetables*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka

- Fitriiningrum., R. (2013). Analisis Kandungan Karbohidrat pada Berbagai Tingkat Kematangan Buah Karika (*Carica pubescens*) di Kejajar dan Sambungan, Dataran Tinggi Dieng Jawa Tengah. *Bioteknologi*. 10(1): 6-14
- Harborne, J. B., (1987). *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Kosasih, P, Soediro, I. Penerjemah. Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: Phytochemical Methods
- Harley & Presscott. (2005). *Laboratory Exercise in Microbiology. Fifth Edition*. The McGraw-Hill Companies
- Hartati, A. S., (2012). *Dasar-dasar Mikrobiologi Kesehatan*. 139. Yogyakarta: Nuha Medika
- Hidayat, N. (2016). *Mikologi Industri*. Malang : UB Press
- Hidayat, S. (2000). *Prospek Pepaya Gunung (Carica pubescens) dari Sikunang, Pegunungan Dieng, Wonosobo*. Bogor: UPT Balai Pengembangan Kebun Raya –LIPI.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran. Edisi XXII*. Jakarta: Salemba Medika
- Jawetz, E., Melnick, j. L., & Adelberg, E.A. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran. Edisi I*. Jakarta: Salemba Medika
- Kristianti, A. N. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga. 47-48
- Labbe, R. G & Harmon, S. M. (1992). Staphylococcus aureus. Di dalam : Vanderzant, C., & Splittoeser, D. F. *Compendium of Methods For the Microbiological Examination of Food. Ed-3*. Washinton: American Public Health Association
- Lim, Y.H., Kim, I.H., and Seo, J.J., 2007, *In vitro* Activity of Kaempferol Isolated from *Impatiens balsamina* alone and in Combination with Erythromycin or Clindamycin against *Propionibacterium acnes*, *The Journal of Microbiology*, Vol. 45, No. 5, 473-477
- Lin, C. M., James, F.P. (2000). Antibacterial Mecanism of Ally Isothiocynate. *Journal of Food Protect*. 61:727-734
- Lullman, Heinz, *et.al.* (2000). *Color Atlas of Pharmacology 2nd edition*. USA: Thieme
- Mahatrinny dkk. (2014). *Skrining Fitkimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya L) yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali*. Bali: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana
- Martiasih, M., Boy, B. R. S., Kianto, P. A. (2012). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogeens*. Yogyakarta : Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya.
- Miksusanty., Betty. S. L. Jenni., Bambang, P., & Gatot, T. (2008). Kerusakan Dinding Sel *Escherichia coli* K I.I Oleh Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaemferia pandurata*). Bogor: *Jurnal Berita Biologi LIPI*. Vol.9:1
- Minarno., E. (2015). Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid pada Buah *Carica pubescens* di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng. *El-Hayati*. Vol. 5(2): 73-78

- Mohammed, M. A. 1999. Biological Evaluation and Molecular Docking of Substituted Quinazolinones as Antimicrobial Agents. *Australian Journal of Basic and Applied Science*. 7(2): 263-274
- Mulyono., & Lienny. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol. Biji Buah Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol 2 No. 2
- Novalina., Dhiah., Sugiyarto., & Susilowati, A. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Carica pubescens* dari Dataran Tinggi Dieng Terhadap Bakteri Penyebab Diare. *El-Vivo*. 1(1) :1-12
- Nuria, M. C., Banu, S. (2014). Penelusuran Potensi Fraksi n-Heksan dan Etil Asetat dari Ekstrak Metanol Daun Gugur Ketapang (*Terminalia catappa L.*) Sebagai Antidiare. In *e-Publikasi Ilmiah Fakultas Farmasi Unwahas Semarang*. Semarang: Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim pp. 163-173
- Okoye, E. I. (2011). Preliminary Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of Seeds of *Carica papaya*. *Journal of Basic Physical Research*. 2(1):66-69
- Parekh., J. Jadeeja., D., & Chanda., S. (2005) Efficacy of aqueous and methanol extracts of some medicinal plants for potential antibacterial activity. *Turk J Biol* 29. 203-210
- Pelezar, M. J., & Chan, E. C. S., (1986), *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. Jakarta: UI Press
- Pelezar, M. J., & Chan, E. C. S., (1988), *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press
- Peter, J. K., Yashab, K., Priyanka, P., & Harison, M. (2014). Antibacterial and Antiactivity of Seed and Leaf Extract of *Carica papaya* Var. Pusa Dwarf Linn. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Science*. 9(2):29-37
- Prahastiwi, R. D. (2014). Efek Ekstrak Daun Sirih Merah Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus cereus* ATCC 13745 dan *Shigella flexneri* ATCC serta Mekanisme Penghambatannya. Program Studi Biologi. UIN SUKA : Yogyakarta
- Rahman dan Syaifullah., I. (2011). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Malang: Akademi Farmasi Putra Indonesia
- Riski, F. (2013). *The Miracle of Vegetables*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Sabirin, M., Hardjono, S. (1994). *Pengantar Praktikum Kimia Organik*. Yogyakarta: UGM Press
- Saifudin., A. (2002). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish
- Salni., Marisa, H. Wedya., M. (2011). Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum Benth*) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*. Bandung: ITB
- Saktiyono. (2006). *IPA Biologi SMP dan MTs Jilid 2*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama
- Sasika, S. (2012). *Super Lengkap Biologi SMA*. Jakarta: Gagas Media
- Soegijanto., S. (2000). *Ilmu Penyakit Anak. Diagnosa & Penatalaksanaan. Ed.1*. Jakarta: Salemba Medika

- Sumarnie. (2004). Identifikasi Senyawa Kimia dan Aktifitas Antibakteri Ekstrak Piper sp Asal Papua. *Jurnal Bidang Botani*. 332(2):3-6
- Supono., Sugiyarto., Susilowati. A. (2014). Potensi Ekstrak Biji Karika (*Carica pubescens*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Universitas Sebelas Maret Solo*. El-Vivo 2(1):78-89
- Suwandi, T. (2012). Pemberian Ekstrak Kelompok Bunga Rosela Menurunkan Malondialdehid pada Tikus yang Diberi Minyak Jelantah. *Tesis*. Denpasar: Program Studi Ilmu Biomedik Program Pascasarjana. Universitas Udayana
- Tiwari, P. 2011. Phytochemical Screening and Extraction. *A Review International Pharmaceutica Scientia*. 1(1): 98-106
- Tjay, T. H dan Rahardja, K. (2002). *Obat-Obat Penting Edisi Kelima*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Thomas., A. N. S. (1989). *Tanaman Obat Tradisional I*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Turcsan, J *et.al.* (2001). Occurence of Anaerobic Bacterial, Clostridial, and *Staphylococcus aureus* Spores in Raw Goose Livers from a Poultry Processing Plant in Hungary. *Journal of Food Protection* 64(8): 1252-1254
- Warisno. (2003). *Budidaya Pepaya*. Yogyakarta: Kanisius
- Yurnadi, P., Sari, D.A., Pujiyanto., & Soeradi. (2002). Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Biji pepaya (*Carica papaya L*) terhadap konsentrasi spermatozoa dan keadaan sel spermatogenik tikus jantan (*Rattus norvegicus L*) Strai LMR. Indonesia : LIPI
- Yuliani., S. (2012). *Panduan Lengkap Minyak Asiri*. Bogor: Penerbit Swadaya
- Zein., U. (2009). *Diare Akut Disebabkan Bakteri*. Sumatera Utara: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

