

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK KASAR KULIT BATANG
LINDUR (*Bruguiera gymnorrhiza*) TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella typhi***

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

Kharis Laili Yuniari

NIM. 125080301111057



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK
KASAR KULIT BATANG LINDUR (*Bruguiera gymnorrhiza*) TERHADAP
AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella typhi*

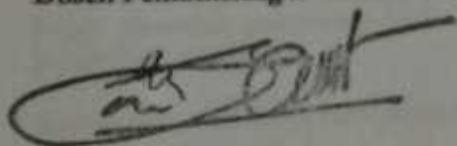
ARTIKEL SKRIPSI
SEBAGAI SYARAT UNTUK MERAHAI GELAR SARJANA PERIKANAN
DI FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh :

Kharis Laili Yuniari
NIM. 125080301111057

Menyetujui,

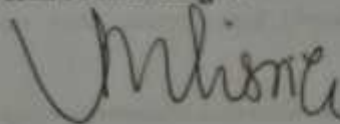
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS
NIP. 19570119 198601 1001

Tanggal : 09 NOV 2016

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP
NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal : 09 NOV 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan MSP



Dr. D. Arning Wilung Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal : 09 NOV 2016

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK
KASAR KULIT BATANG LINDUR (*Bruguiera gymnorrhiza*) TERHADAP
AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella typhi***

Kharis Laili Yuniari⁽¹⁾, Bambang Budi Sasmito⁽²⁾, dan Titik Dwi Sulistiyati⁽³⁾

PS Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri yang bersifat patogen di dalam tubuh manusia. Se jauh ini pengobatan yang dilakukan terhadap infeksi bakteri patogen adalah dengan menggunakan antibiotik. Pemberian antibiotik secara rutin dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi. *Bruguiera gymnorrhiza* merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri. Kerja bahan antibakteri dipengaruhi suhu dan konsentrasi. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mendapatkan suhu pengeringan kulit batang dan konsentrasi terbaik ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*. Kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) diperoleh dari Pulokerto, Pasuruan. Sampel dikeringkan (suhu pengeringan 30°C, 40°C, dan 50°C), diekstraksi, diuji kadar air, diuji fitokimia, diuji daya hambat terhadap *Salmonella typhi* (konsentrasi ekstrak 5.000 ppm, 10.000 ppm, 20.000 ppm, antibiotik *streptomycin* 100 ppm (kontrol +), DMSO 1% (kontrol -), uji MIC, uji MBC dan uji toksisitas. Hasil penelitian menunjukkan zona hambat tertinggi pada suhu pengeringan 50°C dan konsentrasi tertinggi ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) menghambat bakteri *Salmonella typhi* adalah 20.000 ppm. Nilai MIC terhadap bakteri *Salmonella typhi* adalah 0,62 ppm dan nilai MBC sebesar 2,64 ppm. Ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) tidak bersifat toksik (nilai LC_{50} 7268,25 ppm). Kesimpulan bahwa diameter zona hambat tertinggi pada suhu pengeringan kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) 50°C. Diameter zona hambat tertinggi pada perlakuan kombinasi adalah suhu pengeringan kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) 50°C dan konsentrasi ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) 20.000 ppm.

Kata Kunci: antibakteri, suhu pengeringan, konsentrasi ekstrak, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Salmonella typhi*

(1) Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

(2) dan (3) Dosen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

THE EFFECT OF DIFFERENCE DRYING TEMPERATURE AND
CONCENTRATION CRUDE ETRACT OF LINDUR STEM BARK (*Bruguiera*
gymnorrhiza) TO THE ACTIVITY OF ANTIBACTERIAL *Salmonella typhi*

ABSTRACT

Salmonella typhi bacteria is a bacteria which are pathogenic in humans. So far the treatment done to infection pathogenic bacteria is to use antibiotics. Giving antibiotics regularly could cause side effects such as resistance. *Bruguiera gymnorrhiza* is a potential antibacterial plant. Antibacterial activity is affected the temperature and concentration. The objective of study is to obtain a drying temperature of materials and the best concentration of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) extract to inhibit *Salmonella typhi*. The lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) was obtained from Pulokerto, Pasuruan. Samples were dried (with drying temperature 30°C, 40°C and 50°C), extracted, water content was tested, phytochemical content was tested, and inhibitory effect on *Salmonella typhi* was tested (extract concentration of 5.000 ppm, 10.000 ppm, 20.000 ppm, the antibiotic streptomycin 100 ppm (control +), 1% DMSO (control -), MIC test, MBC test and toxicity test. The results showed the highest inhibition zone at drying temperature 50°C and the highest concentration of crude extract lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) inhibiting *Salmonella typhi* was 20.000 ppm. MIC value against *Salmonella typhi* was 0,62 ppm and MBC value was 2,64 ppm. Lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) crude extract was not toxic (LC₅₀ value of 7268,25 ppm). The study concluded that the highest inhibition zone diameter at drying temperature of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) is 50°C. The highest concentration of crude extract of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) inhibit *Salmonella typhi* is 20.000 ppm. The highest inhibitory zone diameter in treatment combinations at the drying temperature of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) 50°C and concentration of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*) crude extract 20.000 ppm.

Keywords: antibacterial, drying temperature, concentration, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Salmonella typhi*



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salmonella typhi adalah bakteri penyebab Salmonellosis yang merupakan penyakit serius di Indonesia dan masih bersifat endemis. Bakteri *Salmonella typhi* ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh kotoran atau tinja dari seseorang penderita demam typhoid (Darmawati dan Dewi., 2008). Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri yang bersifat patogen di dalam tubuh manusia. Sejauh ini pengobatan yang dilakukan adalah dengan menggunakan antibiotik (Tarman *et al.*, 2013).

Antibiotik ialah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba terutama fungi, yang dapat menghambat dan membunuh mikroba jenis lainnya. Antibiotik sebagai obat yang digunakan untuk membunuh mikroba penyebab infeksi pada manusia, ditentukan harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin. Artinya, obat tersebut haruslah bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik terhadap penggunaannya (Santoso *et al.*, 2015). Selama ini pencegahan terhadap serangan bakteri pada umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik (Rinawati, 2011). Akan tetapi, pemberian antibiotik secara rutin dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi. Resistensi terhadap antibiotik mempengaruhi aktivitas dan perkembangan bakteri, sehingga jumlahnya dapat meningkat pada tubuh manusia (Jafari *et al.*, 2012).

Salah satu cara untuk mencegah resistensi antibakteri dari spesies patogen adalah dengan menggunakan senyawa baru yang tidak didasarkan pada agen antibakteri sintetik. Selama beberapa dekade terakhir ini penelitian terhadap *mangrove* mencapai minat

yang tinggi karena berpotensi sebagai *bioresource* dalam pengembangan obat-obatan. Sampai sekarang, lebih dari 200 metabolit bioaktif telah diisolasi dari populasi *mangrove* tropis dan subtropis. Ekstrak dari beberapa spesies *mangrove* secara biologis mengandung senyawa aktif antiviral, antibakterial dan antijamur. Berdasarkan struktur kimianya, senyawa-senyawa hasil isolasi mengandung steroid, triterpen, saponin, flavonoid, alkaloid, tanin, dan fenolik yang mempunyai jangkauan luas terhadap kemungkinan penyembuhan (Hingkua *et al.*, 2013).

Tanaman lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) merupakan salah satu jenis tanaman *mangrove* yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif. Bahkan kulit batang tanaman ini dilaporkan digunakan untuk penyembuhan penyakit diare dan demam di Indonesia. Kulit batang juga telah digunakan untuk mengobati malaria di Kamboja (Allen dan Duke 2006). Menurut penelitian Haq *et al.* (2011) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun dan kulit batang yang diperoleh dari tumbuhan lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) menunjukkan adanya senyawa antioksidan dan antimikroba, khususnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji daya hambat ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) dengan pemberian variasi suhu pengeringan kulit batang dan konsentrasi ekstrak kasar terhadap *Salmonella typhi*. Untuk mengetahui adanya efek suhu pengeringan bahan dan konsentrasi terhadap kemampuan bahan antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui suhu

pengeringan kulit batang dan konsentrasi ekstrak kasar optimum yang dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu kulit batang mangrove spesies lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) yang didapatkan dari Pulokerto Pasuruan Jawa Timur dan biakan murni bakteri *Salmonella typhi* dengan kepadatan 10^7 koloni/mL yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, metanol, kertas saring, gas nitrogen, aluminium foil, kertas label, HCl pekat, asetat anhidrat, FeCl_3 1%, reagen Meyer, H_2SO_4 pekat, kloroform, serbuk magnesium, aquades, media *Muller Hinton Agar* (MHA), kertas cakram, DMSO 1%, antibiotik *streptomycin*, alcohol 70%, *cotton swab, yellow tip*, larva *Artemia salina* L yang didapatkan dari Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, dan air laut.

Peralatan yang digunakan untuk Penelitian ini yaitu oven vakum, spatula, *vacuum rotary evaporator*, erlenmeyer 1000 mL dan 500 mL, gelas ukur 100 mL dan 50 mL, botol timbang, oven, desikator, tabung reaksi, pipet serologis, bola hisap, rak tabung reaksi, cawan petri, inkubator, autoklaf, LAF (*Laminar Air Flow*), beaker glass 100 mL dan 1000 mL, jangka sorong, spatula, mikropipet, *vortex mixer*, botol vial, pipet tetes, preparat.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari persiapan bahan, uji kadar air, ekstraksi, uji fitokimia, uji

daya hambat, uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*), Uji MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*), dan uji toksisitas.

- Persiapan Bahan

Kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) segar dicuci bersih dan diangin-anginkan. Kemudian dihaluskan dan ditimbang sebanyak 3 kg. Kulit batang dikeringkan dengan oven vakum pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C masing-masing sebanyak 1 kg. Kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) yang sudah halus dan kering kemudian ditimbang untuk mengetahui rendemen, serta diuji kandungan kadar air.

- Uji Kadar Air Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)

Pengujian kadar air dilakukan menurut Untoro *et al.*, (2012), dengan menggunakan metode pengeringan atau oven (*Thermogravimetri*). Botol timbang diberi kode sesuai kode sampel ditimbang terlebih dahulu sebagai berat botol timbang sebelum dioven. Botol timbang dipanaskan dalam oven dengan suhu 100°C-105°C selama 1 jam, kemudian botol timbang dimasukkan dalam desikator sekitar 15 menit dan ditimbang sebagai berat botol timbang setelah dioven. Sampel ekstrak ditimbang sebanyak 1 gram dan dalam botol timbang. Botol timbang berisi sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 100°C-105°C selama 4-6 jam. Selanjutnya botol timbang berisi sampel dimasukan ke desikator selama 15 menit dan ditimbang. Setelah didapatkan bobot konstan kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(BC + BS_1) - (BC + BS_2)}{BS} \times 100\%$$

Keterangan :

BC : Berat Cawan / botol timbang

BS₁ : Berat Sampel sebelum dioven

BS₂ : Berat Sampel setelah dioven

- **Ekstraksi Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*)**

Ekstraksi dilakukan menurut Nurdiani *et al.*, (2012) yang dimodifikasi. Dengan menggunakan metode maserasi yaitu merendam serbuk kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) dengan pelarut metanol (1:4 b/v). Serbuk kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) sebanyak 200 g direndam dalam 800 mL metanol selama 2 x 24 jam, kemudian disaring. Filtrat dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C, selanjutnya disemprot dengan gas nitrogen. Ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) ditimbang, dihitung rendemen dan diuji kadar air. Ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) disimpan pada suhu 4°C untuk digunakan pada analisa selanjutnya.

- **Uji Fitokimia Ekstrak Kasar Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*)**

Uji fitokimia dilakukan terhadap kandungan alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin, dan saponin menggunakan metode yang didasarkan pada Harborne (1987).

▪ **Uji Alkaloid**

Sampel sebanyak 5 mL dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL HCl dan dihomogenkan. Kemudian ditambahkan 3 tetes pereaksi Meyer. Hasil uji dianggap positif mengandung alkaloid apabila endapan berwarna putih kekuningan.

▪ **Uji Flavonoid**

Sampel sebanyak 5 mL dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,05 mg serbuk magnesium dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

▪ **Uji Steroid**

Sampel sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan asam anhidrat 2 mL. Lalu ditambahkan asam sulfat (H₂SO₄) sebanyak 2 mL. Reaksi positif adanya steroid ditunjukkan dengan perubahan warna dari violet ke warna biru atau hijau.

▪ **Uji Terpenoid**

Sampel sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL kloroform, selanjutnya perlahan ditambahkan 3 mL asam sulfat (H₂SO₄) sampai terbentuk lapisan berwarna. Warna merah kecoklatan menunjukkan positif terpenoid.

▪ **Uji Tanin**

Sampel sebanyak 1 mL dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi FeCl₃ 1%. Adanya senyawa tanin ditandai dengan timbulnya warna biru, hijau, merah, ungu atau hitam.

▪ **Uji Saponin**

Sampel sebanyak 1 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL aquades dan dikocok selama 10 detik. Adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil setinggi 1–10 cm selama tidak kurang dari 10 menit dan dengan penambahan 1 tetes HCl 2 N, busa tidak hilang.

- **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*)**

Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) menurut Prihanto *et al.*, (2011) yang dimodifikasi. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode cakram Kirby-Bauer. Kertas cakram steril direndam selama ± 15

menit pada ekstrak dengan konsentrasi 5.000 ppm, 10.000 ppm, 20.000 ppm, antibiotik *streptomycin* 100 ppm (sebagai kontrol positif) dan DMSO 1% (sebagai kontrol negatif). Cawan petri diisi 20 mL media *Muller Hinton Agar* (MHA) dan ditunggu hingga padat. Bakteri uji yaitu *Salmonella typhi* dengan kepadatan 10^7 koloni/mL diambil dengan *cotton swab* steril, kemudian digoreskan diatas media MHA dan didiamkan selama 5 menit. Kertas cakram yang telah direndam ekstrak ditempatkan diatas permukaan media MHA yang telah disebar bakteri uji. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter penghambatan yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

- **Uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*)**

Uji MIC dan MBC menurut Paramartha *et al.*, (2015) yang dimodifikasi. Yaitu dengan menggunakan metode Bloomfield (1991). Data hasil pengujian daya hambat ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) digunakan untuk menentukan nilai MIC dan MBC yang didapatkan dengan penggambaran kurva $\ln Mo$ (konsentrasi ekstrak kasar kulit batang lindur *Bruguiera gymnorhiza*) pada sumbu X terhadap nilai kuadrat zona hambat Z^2 (diameter zona hambat kuadrat) pada sumbu Y. Hasil perpotongan dari persamaan regresi linier $Y = a + bX$ dengan sumbu X adalah nilai Mt . Nilai MBC ditentukan dari anti $\ln Mt$ dan nilai MIC diperoleh dari nilai MBC dikali 0.25.

- **Uji Toksisitas**

Uji toksisitas menurut Apriyanto *et al.*, (2014), yaitu dengan menggunakan metode

Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Sampel yang akan diuji BSLT dengan konsentrasi 2500 ppm, 1250 ppm, 625 ppm, dan 312,5 ppm dengan masing-masing dilakukan secara duplo. Ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) ditambahkan air laut sampai 10 mL, kemudian dimasukkan ke dalam botol vial. Larva *A. salina* sebanyak 10 ekor ditambahkan pada botol vial yang telah diisi ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*), kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam, jumlah larva yang mati dihitng untuk tiap perlakuan. Perhitungan dengan log konsentrasi sebagai sumbu X terhadap persen probit mortalitas sebagai sumbu Y. Nilai LC_{50} merupakan konsentrasi dimana zat menyebabkan kematian 50% yang diperoleh dengan memakai persamaan regresi linier $y = ax + b$. Suatu zat dikatakan aktif atau toksik bila nilai $LC_{50} < 1000$ ppm.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan antara lain :

- Suhu pengeringan kulit batang yaitu 30°C , 40°C , dan 50°C
- Konsentrasi 5.000 ppm, 10.000 ppm, 20.000 ppm, kontrol + 100 ppm (*streptomycin*), kontrol – (DMSO 1%)

Data Hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika hasil perhitungan diperoleh perbedaan yang nyata ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$) maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan dalam penelitian yaitu diameter zona hambat yang terbentuk oleh ekstrak kulit batang lindur

(*Bruguiera gymnorhiza*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*, nilai MIC, MBC dan toksisitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini meliputi fitokimia, diameter zona hambat bakteri *Salmonella typhi*, MIC, MBC dan toksisitas.

1. Hasil Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia merupakan uji kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder yang diduga terkandung didalam kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). Uji fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin, dan saponin.

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Ekstrak Kasar Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*)

Parameter Uji	Suhu Pengeringan (°C)		
	30	40	50
Alkaloid	-	-	-
Flavonoid	+	+	+
Steroid	-	-	-
Terpenoid	-	-	-
Tanin	+	+	+
Saponin	-	-	-

Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). Senyawa-senyawa yang terdeteksi pada masing-masing ekstrak kasar suhu 30°C, 40°C, 50°C antara lain flavonoid dan tanin, sedangkan senyawa alkaloid, steroid, terpenoid, dan saponin tidak terdeteksi. Hasil uji fitokimia pada masing-masing suhu menunjukkan hasil yang sama, hal tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu pengeringan 30°C, 40°C, 50°C tidak mempengaruhi kandungan fitokimia dalam ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). Hasil ini sesuai dengan penelitian Dia *et al.* (2015), yang menunjukkan bahwa kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) positif mengandung flavonoid dan tanin. Penelitian Nurjanah *et al.*

(2015), juga menunjukkan bahwa senyawa bioaktif yang terdeteksi dari ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) yaitu flavonoid.

Hasil uji positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna kuning. Flavonoid merupakan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Menurut Parubak (2013), Senyawa flavonoid disintesis oleh tanaman sebagai sistem pertahanan dan dalam responsnya terhadap infeksi oleh mikroorganisme, sehingga tidak mengherankan apabila senyawa ini efektif sebagai senyawa antimikroba terhadap sejumlah mikroorganisme.

Hasil uji positif tanin ditandai dengan terbentuknya warna hitam. Tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Menurut Ngajow *et al.*, (2013), mekanisme tanin sebagai antibakteri yaitu menghambat enzim *reverse* transkriptase dan DNA topoisomerase yang menyebabkan tidak terbentuknya sel bakteri. Selain itu tanin juga mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga merusak polipeptida dinding sel bakteri sehingga sel bakteri tidak terbentuk sempurna. Hal tersebut menyebabkan sel bakteri lisis karena adanya tekanan osmotik dan fisik sehingga sel bakteri mati.

2. Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

Hasil ANOVA penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan bahan dan konsentrasi ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ dan $P < 0,01$) terhadap diameter zona hambat bakteri *Salmonella typhi*. Data hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri *Salmonella typhi* ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera*

gymnorhiza) dengan perlakuan suhu pengeringan bahan dan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Diameter Zona Hambat Bakteri *Salmonella typhi* dan Hasil Uji Lanjut Duncan 5%

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ SD
A1.a1	0,40 $\pm$ 0,10 ^b
A1.a2	1,40 $\pm$ 0,20 ^d
A1.a3	2,33 $\pm$ 0,15 ^f
A1.a4	5,53 $\pm$ 0,15 ^h
A1.a5	0,00 $\pm$ 0,00 ^a
A2.a1	0,67 $\pm$ 0,06 ^c
A2.a2	1,90 $\pm$ 0,10 ^e
A2.a3	2,53 $\pm$ 0,15 ^f
A2.a4	6,13 $\pm$ 0,15 ⁱ
A2.a5	0,00 $\pm$ 0,00 ^a
A3.a1	0,90 $\pm$ 0,20 ^c
A3.a2	1,93 $\pm$ 0,15 ^e
A3.a3	3,00 $\pm$ 0,20 ^g
A3.a4	7,37 $\pm$ 0,21 ⁱ
A3.a5	0,00 $\pm$ 0,00 ^a

Keterangan: perlakuan yang memiliki notasi sama menandakan tidak berbeda nyata, perlakuan yang memiliki notasi berbeda menandakan berbeda nyata. A1: Suhu pengeringan 30°C, A2: Suhu pengeringan 40°C, A3: Suhu pengeringan 50°C. a1: konsentrasi 5000 ppm, a2: 10.000 ppm, a3: 20.000 ppm, a4: kontrol +, a5: kontrol –

Berdasarkan data Tabel 2. menunjukkan ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) dengan variasi suhu pengeringan memberikan pengaruh terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Salmonella typhi*. Penggunaan suhu pengeringan kulit batang lindur 50°C memiliki diameter zona hambat paling tinggi terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Rerata diameter zona hambat sekitar 0,90 mm – 3,00 mm pada konsentrasi 5000 – 20000 ppm. Sampel kulit batang lindur yang dikeringkan dengan suhu 50°C efektif menghambat bakteri kemungkinan disebabkan karena penggunaan suhu pengeringan tersebut merupakan suhu yang ideal untuk mengeringkan kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) sehingga tidak merusak senyawa-senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai

antibakteri. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Indartiyah *et al.* (2011), bahwa suhu ideal untuk pengeringan kulit batang dengan menggunakan oven adalah 50°C. Menurut hasil penelitian Mphahlele *et al.*, (2016), menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan tertinggi terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* pada penggunaan suhu pengeringan oven 50°C.

Penggunaan konsentrasi bertingkat juga memberikan pengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 2. ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* adalah konsentrasi 20.000 ppm. Rerata diameter zona hambat terhadap *Salmonella typhi* yang terbentuk sekitar 2,33 – 3,00 mm pada suhu pengeringan 30°C – 50°C. Konsentrasi 20.000 ppm merupakan konsentrasi yang tertinggi sehingga lebih efektif dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*. Berdasarkan Tabel 2. juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan diameter zona hambat yang terbentuk semakin besar. Menurut hasil penelitian Poeloengan *et al.*, (2007), semakin besar konsentrasi ekstrak (50%), makin besar pula daya hambat yang ditimbulkan, pada konsentrasi yang lebih besar makin banyak zat aktif yang terdapat di dalam ekstrak. Ditambahkan Pelczar dan Chan (1988), konsentrasi zat antimikrobia yang lebih tinggi dapat lebih cepat membunuh sel – sel mikroorganisme. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin banyak mikroorganisme yang mati.

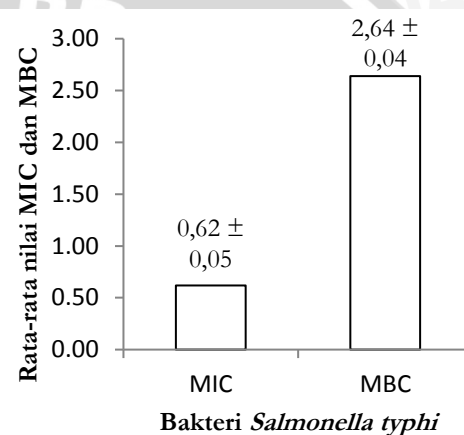
Ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) mampu menghambat bakteri *Salmonella typhi* tersebut kemungkinan

disebabkan oleh kandungan flavonoid dan tanin yang terdapat pada sampel kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). Menurut Retnowati *et al.*, (2011), Senyawa flavonoid berfungsi sebagai bakteriostatik dan mekanisme kerjanya mendenaturasi protein sel bakteri dan dapat merusak membran sitoplasma. Dan tanin diduga dapat mengerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Menurut Ngajow *et al.*, (2013), mekanisme tanin sebagai antibakteri yaitu menghambat enzim *reverse* transkriptase dan DNA topoisomerase yang menyebabkan tidak terbentuknya sel bakteri. Selain itu tanin juga mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga merusak polipeptida dinding sel bakteri sehingga sel bakteri tidak terbentuk sempurna. Hal tersebut menyebabkan sel bakteri lisis karena adanya tekanan osmotik dan fisik sehingga sel bakteri mati.

Kontrol + menunjukkan bahwa diameter zona hambat terhadap bakteri *Salmonella typhi* lebih tinggi daripada diameter zona hambat masing-masing konsentrasi ekstrak yang diberikan, dimana kontrol + yang digunakan dalam penelitian adalah *streptomycin* dengan konsentrasi 100 ppm. Rerata zona hambat terhadap *Salmonella typhi* 5,53 – 7,73 mm. Hal tersebut menunjukkan bahwa *streptomycin* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Menurut Najibah *et al.* (2014), streptomisin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida, antibiotik ini bekerja dengan cara menghambat sintesis protein. Streptomisin memiliki peran yang sangat penting dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif (*Salmonella thypi*).

3. Hasil Uji MIC dan MBC

Hasil uji antibakteri pada penelitian ini diperoleh suhu pengeringan bahan terbaik dalam menghambat *Salmonella typhi* yaitu 50°C dengan konsentrasi 20.000 ppm. Berdasarkan hasil uji tersebut maka dilakukan pengujian MIC dan MBC untuk mengetahui konsentrasi terendah dalam menghambat dan membunuh bakteri *Salmonella typhi*. Nilai MIC dan MBC terhadap bakteri *Salmonella typhi* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Nilai MIC dan MBC ekstrak kasar kulit batang *Bruguiera gymnorhiza* terhadap bakteri *Salmonella typhi*

Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata nilai MIC ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* adalah 0,62 ppm dan nilai MBC sebesar 2,64 ppm. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian uji MIC dan MBC ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) yang dilakukan Budi (2016), terhadap bakteri *Bacillus cereus* menunjukkan nilai MIC sebesar 0,67 ppm dan nilai MBC 2,68 ppm yang berarti nilai MIC dan MBC dari bakteri *Salmonella typhi* lebih kecil dari pada nilai MIC dan MBC bakteri *Bacillus cereus*. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena diameter zona hambat pada uji daya hambat *Salmonella*

typhi lebih kecil dibandingkan dengan *Bacillus cereus*. Perbedaan jenis dan karakter dari masing-masing bakteri menyebabkan kemampuan ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) berdifusi pada bakteri *Salmonella typhi* yang merupakan bakteri gram negatif lebih sedikit bila dibandingkan dengan bakteri *Bacillus cereus*. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan gram negatif memiliki membran luar yang menghalangi masuknya zat beracun ke dalam bakteri. Menurut Paramartha *et al.*, (2015), nilai MIC dan MBC mengindikasikan bahwa bahan aktif yang terdifusi pada bakteri gram negatif lebih sedikit dibandingkan pada bakteri gram positif yang disebabkan karena bakteri gram negatif memiliki membran luar yang mampu melindungi bakteri dari senyawa yang bersifat bakteristatik dan bakterisidal.

4. Hasil Uji Toksisitas

Tabel 3. Hasil Uji Toksisitas Nilai LC_{50}

Konsentrasi (ppm)	% mortalitas		Rerata LC_{50} (ppm)
	I	II	
2500	30	20	7268,25
1250	10	20	
625	10	10	
312,5	10	10	
0	0	0	
LC_{50} (ppm)	6404,74	8131,76	7268,25

Tabel 3 menunjukkan nilai LC_{50} ekstrak kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) 7268,25 ppm. Nilai LC_{50} tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) tidak bersifat toksik. Berdasarkan hasil penelitian Melki *et al.* (2011) yang menunjukkan nilai LC_{50} dari ekstrak batang *Sonneratia alba* tidak toksik dengan nilai LC_{50} 6714,288 ppm. Menurut

Prasetyorini *et al.* (2011), menyebutkan bahwa ekstrak dengan $LC_{50} \leq 30$ ppm tergolong kategori sangat toksik, sedangkan $31 \text{ ppm} < LC_{50} \leq 1000$ ppm tergolong kategori toksik. Ditambahkan Chasani *et al.* (2013), toksisitas ekstrak bahan ditentukan dengan nilai LC_{50} , jika nilai LC_{50} kurang dari 1000 ppm, ekstrak bahan tersebut bersifat toksik dan sebaliknya apabila nilai LC_{50} lebih besar dari 1000 ppm, ekstrak bahan tidak bersifat toksik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

- Suhu pengeringan bahan dan konsentrasi ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri *Salmonella typhi*.
- Suhu pengeringan tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* adalah suhu 50°C.
- Konsentrasi 20.000 ppm merupakan konsentrasi tertinggi ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.
- Perlakuan kombinasi yang terbaik untuk menghambat bakteri *Salmonella typhi* adalah pada suhu pengeringan 50°C dengan konsentrasi 20.000 ppm.

Saran

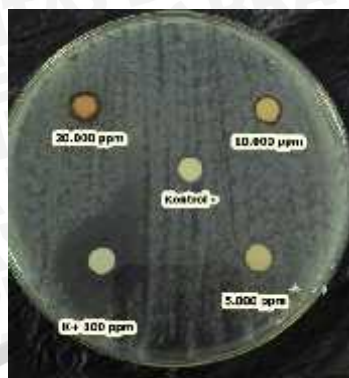
Disarankan pada penelitian selanjutnya perlu adanya pemurnian dari ekstrak kasar kulit batang lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) untuk mengetahui komposisi spesifik senyawa bioaktif yang terkandung dalam kulit batang

lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J.A and Duke, N.C. 2006. *Bruguiera gymnorhiza* (large-leafed mangrove). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. *Traditional Tree Initiative*: 1-15
- Apriyanto, H., Esti, H., Agus, S., dan Tarsim. 2014. Pemanfaatan Ekstrak Buah *Rhizophora sp.* Sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri Patogen Ikan Air Tawar. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol 3 (1): 289-296
- Budi, D.I. 2016. Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan dan Konsentrasi Ekstrak Kasar Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. FPIK. Universitas Brawijaya Malang
- Chasani, M., R.B. Fitriaji, Purwati. 2013. Fraksinasi Ekstrak Metanol Kulit Batang Ketapang (*Terminalia catappa Linn.*) dan Uji Toksisitasnya dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Molekul*. Vol 8(1): 89-100.
- Darmawati, S dan Dewi, S.S. 2008. Efek Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*, L) Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan *Salmonella typhi* Penyebab Salmonellosis. Vol 1(1): 1-6
- Dia, S.P.R., Nurjanah dan Agoes, M.J. 2015. Komposisi Kimia dan Aktivitas Antioksidan Akar, Kulit Batang dan Daun Lindur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 18 (2): 205-219
- Haq, M., W. Sani, A.B.M.S. Hossain, R. M. Taha dan K.M. Monneruzzaman. 2011. Total Phenolic Contents, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Bruguiera gymnorhiza*. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol 5(17) : 4112 - 4119
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan oleh Padmawinata dan I Sudiro. Bandung: ITB
- Hingkua, S.S., Euis, J., dan Dikdik, K. 2013. Senyawa Triterpenoid dari Batang Tumbuhan Mangrove *Avicennia marina* yang Beraktivitas Anti Bakteri. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir. 226-230
- Indartiyah, N., I. Siregar, Y. D. Agustina, S. Wahyono, E. Djauhari, B. Hartono, W. Fika, Maryam dan Y. Supriyatna. 2011. Pedoman Teknologi Penanganan Pascapanen Tanaman Obat. Jakarta : Direktorat Budidaya dan Pascapanen Sayuran dan Tanaman Obat
- Jafari, B., Amirreza E., Babak M. A. and Zarifeh H. 2012. Antibacterial Activities of Lemon Grass Methanol Extract and Essence and Pathogenic Bacteria. *American-Eurasian J. Agric and Environ. sci.*, 12 (8) : 1042 – 1046
- Melki, D. Soedharma, H. Effendi, A.Z. Mustopa. 2011. Biopotensi Tumbuhan Mangrove untuk Pencegahan Penyakit Vibriosis pada Udang Windu. *Jurnal Maspari*. 02: 39-47
- Mphahlele, R.R., O. A. Fawole, N. P. Makunga dan U. L. Opara. 2016. Effect of Drying on the Bioactive Compounds, Antioxidant, Antibacterial and Antityrosinase Activities of Pomegranate Peel. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 16:143
- Najibah, Z. 2014. Potensi Antibakteri Kombinasi Streptomisin dan Amoksisilin Dengan Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Terhadap *Salmonella typhi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Ngajow, M., Jemmy, M., dan Vanda, S.K. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*. Vol 2(2): 128-132
- Nurdiani, R., M. Firdaus., and A. A Prihanto. 2012. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Methanol Extract of Mangrove Plant (*Rhizophora mucronata*) from Porong River. *Journal Basic Science and Technology*. Vol 1 (2): 27-29

- Nurjanah, N., A. M. Jacob, T. Hidayat, A. Shylina. 2015. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Lindur Stem Bark (*Bruguiera gymnorrhiza*). *International Journal of Plant Science and Ecology*. Vol 1(5): 182-189
- Paramartha, D.N.A., I N. K. Putra dan N. S. Antara. 2015. Kajian Aktivitas Antibakteri Minyak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) pada Adonan Sate Lilit Ikan Laut. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. Vol 2(1) : 29 - 40
- Parubak, A. S. 2013. Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys beccariana*. Gibbs). *Chem. Prog.* Vol 6 (1): 34-37
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. 1988. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Jilid 2. Jakarta: UI Press
- Poeloengan, M., Andriani., Susan M.M., Iyep K., dan Mirza H. 2007. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bunga (*Lagerstomia speciosa Pers*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 776-782
- Prasetyorini., Ike Y.W., dan Anisa B.P. 2011. Toksisitas Beberapa Ekstrak Rimpang Cabang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) Pada Larva Udang (*Artemiasalina Leach*). *Fitofarmaka*. Vol. 1 (2): 14-21
- Prihanto, A. A., M. Firdaus., dan R. Nurdini. 2011. Penapisan Fitokimia dan Antibakteri Ekstrak Metanol Mangrove (*Excoecaria agallocha*) dari Muara Sungai Porong. *Journal of Biological*. 17: 69-72
- Retnowati, Y., Nurhayati, B., dan Nona, W.P. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media yang Diekspos Dengan Infus Daun Sambaloto (*Andrographis paniculata*). *Saintek*. Vol 6 (2): 1-9
- Rinawati, D.W. 2011. Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete L.*) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. ITS. Surabaya
- Santoso, V.P., Jimmy, P., Henoch, A., dan Robert, B. 2015. Uji Efek Antibakteri Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Vol 3 (1): 399-405
- Tarman, K., Sri, P., dan Anak, A.A.P.P.N. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) Terhadap Bakteri Penyebab Diare. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 16 (3): 249-258
- Untoro, N.S., Kusrahayu dan B.E, Setiani. 2012. Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto (*Channos channos Forsk*). *Animal Agriculture Journal*. Vol 1 (1): 567-583



Gambar 1. Diameter Zona Bening Bakteri *Salmonella typhi*
Pada Suhu Pengeringan 50°C

Tabel 4. Kadar Air Simplisia Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan Ekstrak Kasar Kulit Batang Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)

Perlakuan Pengeringan	Kadar Air (%)	
	Simplisia Kulit Batang Lindur (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>)	Ekstrak Kasar Kulit Batang Lindur (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>)
Suhu 30°C	14 %	31 %
Suhu 40°C	14 %	39 %
Suhu 50°C	13 %	47 %

