

PENGARUH EKSTRAK KASAR DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP DAYA
HAMBAT BAKTERI *Aeromonas hydrophila* SECARA IN VITRO

ARTIKEL SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN

OLEH :

TIARA NUR FADLIA

NIM. 125080501111056



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

PENGARUH EKSTRAK KASAR DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP DAYA
HAMBAT BAKTERI *Aeromonas hydrophila* SECARA IN VITRO

Artikel skripsi sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana pada
fakultas perikanan dan ilmu kelautan universitas brawijaya

Oleh :

TIARA NUR FADLIA

NIM. 125080501111056

Mentoring,

Dosen Pembimbing I

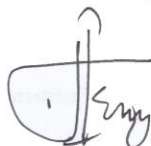


Dr. Ir. Sri Andayani, MS

NIP. 19611106 198602 2 001

Tanggal : 16 AUG 2016

Dosen Pembimbing II



Ir. Heny Suprastyani, MS

NIP. 19620904 198701 2 001

Tanggal : 16 AUG 2016



Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal : 16 AUG 2016

PENGARUH EKSTRAK KASAR DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP DAYA HAMBAT BAKTERI *Aeromonas hydrophilla* SECARA *IN VITRO*

Tiara Nur Fadlia¹, Sri Andayani², Heny Suprastyani²

Abstrak

Budidaya merupakan usaha untuk meningkatkan kuantitas produksi sumberdaya ikan dan menjadi jalan yang efisien, namun infeksi penyakit menjadi salah satu faktor pembatas produksi. Cara yang umum digunakan untuk menanggulangi serangan penyakit yaitu penggunaan antibiotik. Timbulnya resistensi antibiotik mendorong adanya upaya menemukan zat antimikroba baru dari tanaman obat tradisional seperti daun kelor (*Moringa oleifera*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) terhadap daya hambat bakteri *Aeromonas hydrophilla* secara *in vitro*. Metode yang digunakan berupa metode eksperimental dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 2 perlakuan kontrol. Perlakuan A (75 ppm), B (100 ppm), C (125 ppm), D (125 ppm), kontrol positif dan kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan diameter zona bening rata – rata terendah pada perlakuan A ($2,8745 \pm 0,4966$ mm) dan diameter zona bening rata – rata tertinggi pada perlakuan D ($9,2355 \pm 0,1909$). Hubungan antara dosis ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) terhadap daya hambat bakteri *A. hydrophilla* menunjukkan pola Linier dengan persamaan $y = -3,8912 + 0,0869x$ dengan nilai koefisiensi $r = 0,9786$. Ekstrak daun kelor memiliki sifat bakteriostatik sehingga hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla*. Ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla* namun perlu dilakukan uji *in vivo* terlebih dahulu untuk mengetahui keefektifan bahan tersebut.

Kata Kunci : *Moringa oleifera*, *Aeromonas hydrophilla*, uji daya hambat

EFFECT OF MORINGA (*Moringa oleifera*) LEAVES ROUGH EXTRACTS TO BACTERIAL RESISTIVITY *Aeromonas hydrophilla* BY IN VITRO

Tiara Nur Fadlia¹, Sri Andayani², Heny Suprastyani²

Abstract

Aquaculture is an effort to produce large quantities of fish and efficient way, but infectious diseases are one of the major limiting factor for production. General way to overcome the disease is used antibiotic. The emergence of antibiotic resistant bacteria has driven research to find new compounds with antimicrobial properties in plant used the traditional medicine such as Moringa leaves (*Moringa oleifera*). This reseach was aimed to understand the influence of the Moringa leaves (*M. oleifera*) rough extracts to bacterial resistivity *A. hydrophilla* by *in vitro*. The experiment method used randomize completely design consist of 4 treatment and 2 control. A treatment (75 ppm), B treatment (100 ppm), C treatment (125 ppm), D treatment (150 ppm), positive and negative control. The result of reseach showed the lowest average of clear zone in A treatment ($2,8745 \pm 0,4966$ mm) and highest average of clear zone diameter in D treatment ($9,2355 \pm 0,1909$). The relationship between the Moringa (*M. oleifera*) leaves rough extract to *A. hydrophilla* showed linier equation $y = -3,8912 + 0,0869x$ and coefficients $r = 0,9786$. Moringa leaves rough extract is bacteriostatic that can inhibit the growth of bacteria *A. hydrophilla* it capable to inhibit *A. hydrophilla*. However there needs to be a test *in vivo* to determine the effectiveness of these materials

Key word : *Moringa oleifera*, *Aeromonas hydrophilla*, inhibition test

¹ Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

² Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Wabah penyakit merupakan salah satu kendala yang dapat menurunkan produktivitas budidaya. Pada dasarnya serangan wabah penyakit terjadi karena tidak seimbangnya interaksi antara ikan, lingkungan yang tidak mendukung dan berkembangnya organisme patogen (Kordi, 2004). Salah satu bakteri yang menyerang ikan air tawar adalah *Aeromonas hydrophila*. bakteri ini merupakan bakteri dengan tingkat virulensi tinggi penyebab penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) (Mangunwardoyo *et al.*, 2010).

Dalam menangani serangan patogen pada ikan, para petani dan pengusaha ikan biasanya menggunakan senyawa kimia dan antibiotik. Namun, timbul masalah baru berupa meningkatnya resistensi berbagai bakteri patogen terhadap berbagai jenis antibiotik dan senyawa kimia tersebut karena kurang tepatnya konsentrasi dan dosis yang digunakan. Selain itu, penggunaan antibiotik juga di klaim berdampak buruk terhadap lingkungan budidaya dan manusia yang mengonsumsi ikan tersebut (Mulyani *et al.*, 2013).

Menurut pendapat Wulandari *et al.* (2014), Cara alternatif untuk mencegah dan mengobati penyakit adalah dengan memanfaatkan tanaman obat karena dapat meminimalisir timbulnya efek samping yang merugikan. Salah satu tanaman yang potensial sebagai antibakteri adalah kelor (*Moringa oleifera*).

Bukar *et al.* (2010), melaporkan bahwa bagian tanaman kelor yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri adalah daun. Pada bagian daun, kelor memiliki banyak senyawa antimikroba yang berupa saponin, tanin, alkaloid dan flavonoid yang memiliki mekanisme kerja dengan merusak membran sel bakteri.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak kasar daun kelor

(*M. oleifera*) terhadap daya hambat bakteri *A. hydrophila* secara *in vitro*.

1.3 Hipotesis

H0 : diduga pemberian ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) tidak memberikan pengaruh terhadap daya hambat bakteri *A. hydrophila*.

H1 : diduga pemberian ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) memberikan pengaruh terhadap daya hambat bakteri *A. hydrophila*.

1.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pasasit Dan Penyakit Ikan Universitas Brawijaya Malang pada bulan 12 Februari – 13 Maret 2016.

2. Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Autoklaf, Kulkas, Cawan petri, Erlenmeyer 500 ml, Beaker glass 1000 ml, Gelas ukur 100 ml, Bunsen, Tabung Reaksi, Hot Plate, Timbangan Digital, Timbangan Analitik, Vortex Mixer, Curigen 5 Liter, Mikropipet 10-100 μ l, Nampan, Spektrofotometer, Washing bottle, Sprayer, Masker, Sarung Tangan, Botol Sampel $\pm$ 25 ml, LAF (*Laminary Air Flow*), Inkubator, Sendok Bahan dan Oven.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Daun Kelor (*Moringa oleifera*), Aquades, Tissue, Alumunium Foil, Alkohol 70%, Kapas, kertas label, Bakteri *A. hydrophila*, TSA (Tryptone Soy Agar), NB (Nutrient Broth), Kertas, Kertas Cakram, Kertas Saring, Tali Kasur, DMSO 10%, NaCl, Spirtus, Plastik wrap.

2.2 Metode dan Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan berupa rancangan acak lengkap (RAL)

dengan 4 perlakuan, perlakuan kontrol dan masing – masing 3 kali ulangan.

Perlakuan Perlakuan yang digunakan adalah penanaman bakteri *A. hydrophilla* pada ekstrak daun kelor dengan dosis yang berbeda. Perlakuan A (pemberian ekstrak kasar daun kelor dengan dosis sebesar 75 ppm), perlakuan B (pemberian ekstrak kasar daun kelor dengan dosis sebesar 100 ppm), perlakuan C (pemberian ekstrak kasar daun kelor dengan dosis sebesar 125 ppm), perlakuan D (pemberian ekstrak kasar daun kelor dengan dosis sebesar 150 ppm). Selain itu, dilakukan kontrol positif yaitu dengan pemberian antibakteri sintetis dan kontrol negatif (tanpa penambahan ekstrak daun kelor).

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Persiapan Penelitian

A. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (*M. oleifera*)

Daun dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan dihaluskan dengan menggunakan blender. Daun yang sudah halus ditimbang. Kemudian dicampur dengan pelarut Etanol 70% dalam beaker glass 1000 ml dengan perbandingan 1 : 6 lalu ditutup dengan alumunium foil. Daun yang sudah dicampur dengan pelarut didiamkan selama 72 jam (maserasi). Setelah itu disaring menggunakan kertas saring. Hasil filtrasi dievaporasi dengan rotary evaporator pada suhu 60-70°C sampai pelarut menguap. Hasil ekstraksi ditimbang.

B. Pembuatan Media Agar Miring

Ditimbang media TSA sebanyak 2 gr menggunakan timbangan digital, kemudian media dimasukkan dalam elemeyer dan dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 50 ml selanjutnya dihomogenkan. Media yang telah homogen dimasukkan dalam 5 buah tabung reaksi setiap tabung reaksi berisi 10 ml media. Tabung reaksi ditutup kapas dan dibungkus alumunium foil serta diikat menggunakan tali. Media disterilisasi dengan

autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Tabung reaksi yang berisi media steril dimiringkan dengan kemiringan 30o dan ditunggu sampai menjadi padat.

C. Pembuatan Media NB (*Nutrient Broth*)

Media NB ditimbang sebanyak 0,40 gr menggunakan timbangan digital dan dimasukkan ke elenmeyer. Media dilarutkan dengan aquades sebanyak 50 ml lalu dihomogenkan. Media yang sudah homogen ditutup kapas dan dibungkus alumunium foil serta diikat oleh tali. Media disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm.

D. Pembuatan Media Agar untuk Uji Cakram

Media TSA ditimbang sebanyak 16,8 gr menggunakan timbangan digital. Media dimasukkan ke Elemeyer dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 420 ml kemudian dihomogenkan. Erlenmeyer ditutup kapas dan dibungkus alumunium foil serta diikat oleh tali. Media disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Media steril ditunggu hingga media tidak terlalu panas. Media dituangkan pada 21 cawan petri sebanyak ± 20 ml di setiap cawannya. Media ditunggu hingga menjadi padat.

E. Kultur Bakteri *A. hydrophila*

Biakan bakteri yang sudah diremajakan pada media Agar Miring diambil dengan menggunakan jarum ose sebanyak 1 gores. Ose yang sudah ada bakteri dicelupkan pada media NB yang sudah di persiapkan. Media disimpan pada inkubator dengan suhu 30⁰ C selama 24 jam. Semua kegiatan pengkulturan dilakukan secara steril.

F. Cara memperoleh kepadatan bakteri *A. hydrophila* 10⁷ sel/ml

Kultur murni bakteri dari media agar miring disiapkan terlebih dahulu. Bakteri diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah

berisi NaFisiologis 10 ml dan di vortex. Kekeruhan bakteri disamakan dengan kekeruhan Mc Farlan yang 10^8 . Tabung reaksi yang berisi NaFisiologis dengan volume 9 ml disiapkan. Bakteri dari kekeruhan bakteri 10^8 diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi NaFisiologis dengan volume 9 ml. Didapatkan kekeruhan bakteri 10^7 .

2.3.2 Pelaksanaan Penelitian

2.3.2.1 Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*)

Sebanyak 11 tabung reaksi yang sudah berisi media NB steril sebanyak 4,5 ml disiapkan terlebih dahulu. Ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) diberikan pada 9 tabung reaksi dengan dosis yang berbeda setiap tabungnya. Adapun dosisnya terdiri dari 1000 ppm, 100 ppm, 10 ppm, 1 ppm, 0,1 ppm dan 0,01 ppm. Pada 2 tabung reaksi sisa dijadikan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif ditambahkan ekstrak daun kelor. Setiap tabung reaksi diberi isolat bakteri 1 ose. Media diinkubasi di inkubator dengan suhu 32oC selama 24 jam. Media dicek kekeruhannya dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer.

2.3.2.2 Uji Cakram

Cawan petri yang telah terdapat media TSA disiapkan terlebih dahulu. Kertas cakram steril diberikan beberapa perlakuan, yakni direndam ke dalam ekstrak daun kelor (*M. oleifera*) dengan konsentrasi 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, 150 ppm. Perlakuan kontrol positif, kertas cakram direndam ke dalam antibakteri sintetis dan untuk kontrol negatif direndam ke dalam aquades selama 10-15 menit. Bakteri *A. hydrophila* disebar pada seluruh permukaan lempeng Agar dengan cara dioleskan, untuk mendapatkan pertumbuhan yang merata, kapas lidi dioleskan secara mendatar kemudian diputar lempeng Agar 80° dan dibuat olesan kedua dengan lempeng Agar diputar dan dibuat olesan ke tiga. Setelah 10-15 menit kertas cakram yang telah mengandung ekstrak diletakkan pada media Agar.

Media yang sudah ditanam bakteri dan diberi kertas cakram diinkubasi pada suhu 30°C selama 18- 24 jam. Media diamati hasil dan diukur zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

2.3.3 Parameter Uji

Parameter uji dalam penelitian ini ada 2 yaitu parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama dalam penelitian ini adalah hasil pengamatan yaitu hasil zona bening yang terlihat di sekitar kertas cakram yang sudah ditumbuhi oleh bakteri *A. hydrophila*. Sedangkan parameter penunjang yaitu lama waktu perendaman kertas cakram pada ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*).

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*)

Hasil pengamatan uji MIC yang dilakukan menggunakan berbagai macam dosis ekstrak kasar daun kelor ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Uji MIC

No	Konsentrasi	Absorbansi	Warna
1	110 ppm	0,563	Bening
2	100 ppm	0,553	Bening
3	90 ppm	0,512	Bening
4	80 ppm	0,509	Bening
5	70 ppm	0,431	Bening
6	60 ppm	0,389	Keruh
7	50 ppm	0,386	Keruh
8	40 ppm	0,343	Keruh
9	Kontrol (+)	0,449	Bening
10	Kontrol (-)	0,711	Keruh

Keterangan :

Tabung No. 3 = Konsentrasi 70 ppm ekstrak daun kelor (*M. oleifera*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*

Dosis 70 ppm menghasilkan absorbansi yang paling mendekati kontrol positif dan menjadi bening untuk pertama kali. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 70 ppm merupakan dosis terkecil yang diperlukan untuk menghambat bakteri *A. hydrophila*. Mengacu pada pendapat Niswah (2014), uji MIC dengan dilakukan dengan menggunakan medium agar atau suspensi broth biasanya metode delusi agar dilakukan dengan cara medium diinokulasi dengan

mikroorganisme uji kemudian dicampur dengan larutan uji. Pada metode ini, medium yang terdapat sampel uji kemudian dibandingkan dengan kontrol yang tidak diinokulasi mikroorganisme dan kontrol yang tidak dicampur dengan larutan uji. Pertumbuhan mikroorganisme pada metode ini ditandai dengan adanya kekeruhan pada sumur plat.dilakukan.

3.2 Uji Cakram

Uji cakram dilakukan menggunakan perlakuan berupa pemberian dosis ekstrak kasar daun kelor sebesar 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, 150 ppm serta kontrol (negatif dan positif).

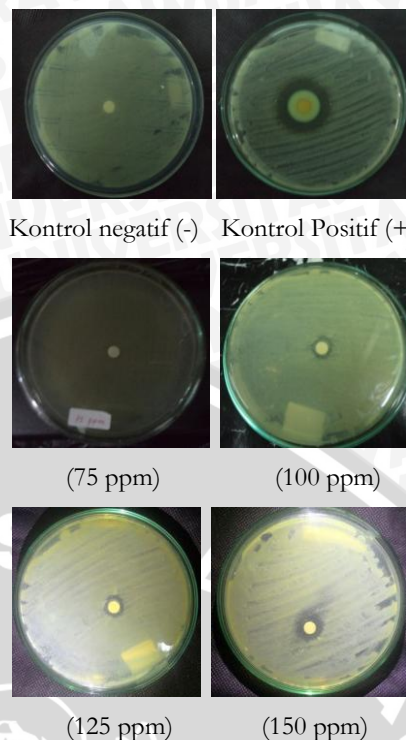
Menurut Lathifah (2008), menyatakan bahwa respon daya hambat berupa zona bening yang terbentuk dapat diklasifikasikan menjadi 4 respon yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori penghambatan antibakteri berdasarkan pada zona bening

Diameter Zona Bening (mm)	Respon Hambatan Pertumbuhan
> 20	Sangat Kuat
10-20	Kuat
5-10	Sedang
<5	Lemah

Sumber : Lathifah (2008)

Berdasarkan pada Tabel 2 mengenai respon daya hambat suatu senyawa antibakteri terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri dapat ditentukan bahwa respon hambatan ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) terhadap bakteri *A. hydrophila* dengan dosis 75 ppm dan 100 ppm dapat dikatakan rendah karena memiliki diameter zona bening kurang dari 5 mm sedangkan untuk dosis 125 ppm dan 150 ppm dapat dikatakan sedang karena memiliki diameter zona bening diantara 5-10 mm. Adapun hasil uji daya hambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* yang telah diberi ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) disajikan pada Gambar 1:



Gambar 1. Hasil Uji Cakram

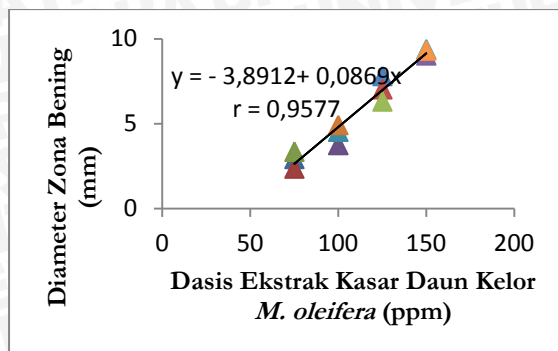
Hasil uji cakram dari ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) dengan menggunakan empat perlakuan dosis dan tiga kali ulangan. Adapun perlakuan dosis yang diberikan yaitu dosis 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm dan 150 ppm didapatkan hasil pengukuran diameter zona bening pada setelah 24 jam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Zona Bening setelah pemberian ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) terhadap bakteri *A. hydrophila*

Perlakuan	Ulangan			Total	$\bar{x} \pm sd$
	1	2	3		
A	2,92	2,36	3,35	8,62	2,87 $\pm$ 0,5
B	3,74	4,53	4,92	13,19	4,4 $\pm$ 0,6
C	7,81	7,02	6,30	21,13	7,04 $\pm$ 0,75
D	9,02	9,38	9,30	27,7	9,24 $\pm$ 0,19

Zona bening yang didapatkan didapatkan hasil rerata terendah pada perlakuan A berupa pemberian dosis 75 ppm dengan nilai $2,87 \pm 0,5$ dan hasil tertinggi pada perlakuan D berupa pemberian dosis 150 ppm dengan nilai rata-rata $9,24 \pm 0,19$ mm.

Kemudian dilakukan analisis regresi untuk mengetahui hubungan dosis dengan diameter zona bening (Gambar 2).



Gambar 2. Hubungan antara pemberian ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) dengan diameter zona bakteri *A. hydrophila*

Berdasarkan pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 2 mengenai hubungan antara pemberian ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* maka didapat hasil penelitian ini menghasilkan pola hubungan antara pemberian ekstrak kasar daun kelor memiliki pola linier dimana diameter zona bening yang terbentuk berbanding lurus dengan penambahan dosis ekstrak kasar daun kelor yang diberikan hal ini diakibatkan oleh bertambahnya kandungan zat aktif seiring dengan pertambahan dosis perlakuan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Brooks *et al.*, (2005) menyatakan bahwa perbedaan diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi disebabkan karena perbedaan besarnya zat aktif yang terkandung pada konsentrasi tersebut. Semakin besar suatu konsentrasi, semakin besar pula komponen zat aktif yang terkandung didalamnya, sehingga zona hambat yang terbentuk juga berbeda tiap konsentrasi.

Hasil penelitian uji daya hambat menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) menghasilkan sifat antimikroba berupa bakteriostatik terhadap bakteri *A. hydrophila*. Menurut Utami (2011), secara garis besar, antimikroba dibagi menjadi dua jenis yaitu bakteriostatik dan bakterisida. Antimikroba yang

bersifat bakteriostatik merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri sedangkan antimikroba yang bersifat bakterisida merupakan senyawa yang dapat membunuh bakteri.

Parameter penunjang dari penelitian ini yaitu lama waktu perendaman kertas cakram pada perlakuan ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) dengan dosis yang berbeda. Perendaman kertas cakram yang dilakukan selama ± 15 menit. Lama waktu perendaman tersebut dilakukan agar bahan aktif dapat meresap ke dalam kertas cakram dan mencegah rusaknya kertas cakram akibat terlalu lama dilakukan perendaman.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Ekstrak kasar daun kelor (*M. oleifera*) mampu menghambat bakteri *A. hydrophila* dan bersifat bakteriostatik dilihat dari diameter zona bening yang dihasilkan dari semua perlakuan yang sudah ditentukan selama penelitian. Diameter zona bening yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan semakin tinggi dosis perlakuan yang digunakan. Perlakuan dengan dosis 75 ppm merupakan dosis terkecil yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla* dengan diameter zona bening sebesar $2,8745 \pm 0,4966$ mm.

4.2 Saran

Daun Kelor (*M. oleifera*) dapat dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla* dengan dosis terkecil sebesar 75 ppm namun perlu ada penelitian *in vivo* untuk membuktikan keefektifan bahan tersebut sebagai obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Brooks, G. F., J. S. Butel, dan S. A. Morse. 2005. *Medical Microbiology*. McGraw Hill: New York.
- Mangunwardoyo. W., Ismayasari, R dan E. Riani. 2010. Uji patogenitas dan virulensi

Aeromonas hydrophila stanier pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) melalui postulat koch. *Jurnal Riset Akuakultur*. 5(2): 245-255.

Mulyani. Y., Bachtiar, E dan M.U. Kurnia A. 2013. Peranan Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan Mangrove Terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuatika*. 4(1): 1-9.

Wulandari, D., Sarwiyono., dan P. Suryowardoyo. 2014. Daya Hambat Ekstrak Daun Kelor Dengan Pelarut Etanol Dan Dekok Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

