



**PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP
TINGKAT PENCEGAHAN INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila* DAN KELULUSHIDUPAN
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

The influence of garlic extract (*Allium sativum*) in fiets to the prevention bacteria infection of *Aeromonas hydrophila* and survival rate of tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Fadityas Desi Aniputri¹, Johannes Hutabarat^{1*}, Subandiyono¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang-Semarang

ABSTRAK

Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan nila (*O. niloticus*) adalah penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* dan dikenal sebagai penyakit bercak merah. Bahan alami seperti ekstrak bawang putih dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghambat aktifitas bakteri *A. hydrophilla*. Zat aktif dalam ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu *Allicin* yang berpotensi sebagai antibakteri. Secara *in vitro*, ekstrak bawang putih berpotensi sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh ekstrak bawang putih dalam pakan ikan terhadap tingkat pencegahan infeksi *A. hydrophilla* serta nilai kelulushidupan ikan nila. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan, yaitu penambahan ekstrak bawang putih pada perlakuan A (0%), B (2,5%), dan C (5%). Pemberian pakan uji dilakukan selama 35 hari kemudian dilakukan pengamatan setelah ujiantang selama 10 hari. Ujiantang dilakukan dengan menyuntikkan bakteri *A. hydrophilla* (10^8 cfu/ml) secara intramuskular sebanyak 0,1 mL. Konsentrasi ekstrak bawang putih sebesar 45% merupakan konsentrasi yang efektif untuk menghambat pertumbuhan *A. hydrophilla* pada uji *in vitro*. Pada uji *in vivo*, ekstrak bawang putih menunjukkan hasil yang berbeda terhadap kelulushidupan, gejala klinis dan penyembuhan luka, serta pertumbuhan. Dosis terbaik yang didapat untuk penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan yaitu sebesar 2,5% untuk tingkat pencegahan dan nilai kelulushidupan pada ikan nila. Berdasarkan pada hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak bawang putih dapat dipergunakan untuk pencegahan infeksi bakteri *A. hydrophilla* dan meningkatkan nilai kelulushidupan ikan nila.

Kata kunci: Bawang putih, pencegahan, *Aeromonas hydrophila*, kelulushidupan, ikan nila

ABSTRACT

One of the diseases that often attack Tilapia (*O. niloticus*) is MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) caused by *Aeromonas hydrophilla* and known as red spot disease. Natural ingredients such as garlic extract can be used as an alternative to inhibit bacterial activity of *A. hydrophilla*. The active substances in the garlic extract (*Allium sativum*) is *allicin* which was potentially as an antibacterial. Sased on *in vitro* assays, the garlic extract showed potentiallty to inhibite the growth of *A. hydrophilla*. The purpose of this research was to examine the influence of garlic extract in fiets to the prevention bacteria infection of *A. hydrophilla* and survival rate of tilapia. This research used three treatments, there were A (0%), B (2,5%), and C (5%) of additional garlic extract. The feeds sample is given throughout 35 days and then carried out obeservation after challenge test over 10 days. The challenge test was done by injecting 0,1 mL *A. hydrophilla* (10^8 cfu/ml) intramuscularly. The garlic extract concentration of 45% was an effective concetration to inhibit the growth of *A. hydrophilla* in the *in vitro* assay. In the *in vivo* assay, garlic extract showed different results on survival rate, clinical signs, wound healing, and growth. The best dose of additional garlic extract in the diet was 2,5% for prevention and survival rate in Tilapia. It was concluded that garlic extract can be used for prevention of *A. hydrophilla* and increase the survival rate of Tilapia.

Keywords: Garlic, prevention, *Aeromonas*, survival rate, tilapia, *Oreochromis*

*corresponding author (Email: jhutabarat@yahoo.com)



PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan budidaya air tawar yang mempunyai prospek yang baik. Ikan nila memiliki sifat yang menguntungkan antara lain mudah berkembang biak, pertumbuhannya relatif cepat dan toleran terhadap kondisi lingkungan perairan yang kurang baik. Usaha budidaya ikan nila berkembang secara intensif sehingga menyebabkan munculnya perubahan lingkungan lahan budidaya akibat tingginya pencemaran dan kesalahan penanganan budidaya antara lain kurang efisiennya penggunaan pakan sehingga memicu timbulnya masalah penyakit. Salah satu jenis penyakit ikan yang sering dijumpai adalah penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophilla*, merupakan bakteri patogen penyebab penyakit "Motile Aeromonas Septicemia (MAS)", terutama untuk spesies ikan air tawar di perairan tropis. Penyakit yang disebabkan *A. hydrophilla* berakibat bercak merah pada ikan dan menimbulkan kerusakan pada kulit, insang dan organ dalam (Rahmaningsih, 2007).

Pengobatan yang selama ini dilakukan adalah dengan pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik pada skala besar kurang efisien karena selain tidak ekonomis, dampak yang ditimbulkan adalah bertambahnya jenis bakteri yang resisten terhadap antibiotik dan dapat mencemari lingkungan. Salah satu cara pengobatan alternatif yang efektif adalah dengan menggunakan fitofarmaka. Salah satu fitofarmaka yang dapat digunakan adalah bawang putih (*Allium sativum*). Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat yang mengandung zat aktif *allicin* dan minyak atsiri. Kedua bahan tersebut diduga sebagai antibakteri untuk menekan bakteri yang merugikan dan membunuh kuman-kuman penyakit. Kemampuan *allicin* bergabung dengan protein akan mendukung daya antibiotiknya, karena *allicin* menyerang protein mikroba dan akhirnya membunuh mikroba tersebut (Wahjuningrum *et al.*, 2010). Bawang putih yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu bawang putih kating. Keunggulan dari bawang putih yaitu memiliki kandungan nilai gizi dan kandungan bahan aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis bawang yang lainnya (Ndong dan Fall, 2011).

Upaya untuk mencegah dan menanggulangi serangan bakteri *A. hydrophilla* pada kegiatan budidaya ikan nila diantaranya adalah dengan penggunaan antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik sebagai pengendalian infeksi berbagai bakteri ini tidak cukup efektif, karena antibiotik dapat menyebabkan bakteri patogen tersebut bersifat resisten. Maka dilakukan suatu pencegahan dengan bahan-bahan alami yang aman dan ramah lingkungan yaitu bawang putih. Bawang putih juga telah diyakini dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan mengobati berbagai penyakit bagi manusia maupun hewan-hewan lainnya. Penelitian tentang bawang putih yang diberikan pada hewan air khususnya ikan masih sedikit dan belum banyak dilakukan, untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui dosis yang efektif untuk pencegahan khususnya pada ikan nila.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang pada bulan Mei 2013 sampai September 2013. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh ekstrak bawang putih (*A. sativum*) terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *A. hydrophilla* dan kelulushidupan ikan nila (*O. niloticus*) dan untuk mengetahui dosis terbaik dari penambahan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *A. hydrophilla* dan kelulushidupan ikan nila (*O. niloticus*).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Persiapan Wadah dan Ikan Uji

Alat-alat mikrobiologi yang akan digunakan dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu dengan autoclave dengan suhu tinggi 171°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Akuarium yang berfungsi sebagai wadah pemeliharaan ikan terlebih dahulu dicuci bersih dengan sabun dan dikeringkan. Wadah yang telah disterilkan, kemudian diisi dengan air. Air didiamkan dan diaerasi selama 24 jam (Dianti, 2013).

Ikan nila yang digunakan sebagai hewan uji (panjang 8 - 10±0,72 cm dan berat 13,43±3,56 g) dipilih yang sehat dan tidak terserang penyakit. Sebelum dilakukan aklimatisasi pada media pemeliharaan, ikan nila direndam terlebih dahulu dengan larutan garam selama 15 menit untuk menghilangkan parasit yang menempel pada tubuh ikan. Setelah dilakukan perendaman dengan larutan garam, ikan nila diadaptasikan selama 14 hari untuk melihat bahwa nila benar-benar tidak terserang penyakit dan nila siap digunakan sebagai hewan penelitian. Selama proses aklimatisasi, ikan diberi pakan komersil dengan kadar protein 30% tiga kali sehari secara *at satiation*. Untuk menjaga kualitas air, dilakukan penyiponan setiap 2 hari sekali dan pergantian air setiap seminggu sekali. Setelah masa adaptasi, ikan dimasukkan ke dalam akuarium berukuran 60 x 50 x 40 cm³ dengan kepadatan 10 ekor/akuarium.

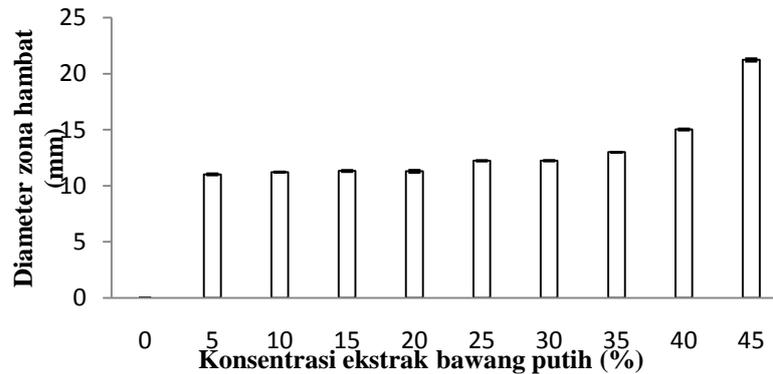
Uji In Vitro

Uji ini dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri dari ekstrak bawang putih terhadap bakteri *Aeromonas hydrophilla*. Uji ini dilakukan dengan menggunakan metode kertas cakram. Dari uji ini dapat diperoleh dosis optimum ekstrak bawang putih yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla*, dosis ini selanjutnya akan dijadikan standar dosis ekstrak bawang putih yang akan digunakan pada uji *in vivo* (Normalina, 2007).



Menurut Normalina (2007), uji sensitifitas ekstrak bawang putih terlebih dahulu digunakan dengan mempersiapkan media TSA (*Tryptic Soya Agar*) padat dalam cawan petri sebagai media hidup *A. hydrophilla*. Isolat bakteri dengan kepadatan 10^8 cfu/ml diambil sebanyak 0,1 ml (berdasarkan hasil LD_{50} penelitian Sartika, 2011) dengan menggunakan mikropipet dan disebar dipermukaan media TSA dengan menggunakan *L-glass*, kemudian cawan petri ditutup dan didiamkan selama 1 jam. Kertas cakram yang telah direndam dalam ekstrak bawang putih pada berbagai dosis diletakkan di atas media TSA yang sudah disebar bakteri. Kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah itu dilakukan pengukuran lebar diameter zona bening dari kertas cakram menggunakan jangka sorong. Semakin besar zona bening maka semakin besar pula daya antibakterinya. Pengukuran zona hambat ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap bakteri *A. hydrophilla* tersaji pada Gambar 1.

Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa dosis ekstrak bawang putih yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla* yaitu dengan konsentrasi 45%. Ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 45% dapat menghasilkan diameter zona hambat sebesar 21,23 mm yang berarti pada diameter zona hambat tersebut bakteri *A. hydrophilla* tidak dapat tumbuh.



Gambar 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Bawang Putih *A. sativum* terhadap Bakteri *A. hydrophilla*.

Pembuatan Ekstrak Bawang Putih (*A. sativum*)

Pembuatan ekstrak bawang putih digunakan untuk uji pendahuluan (*In Vitro*). Tahap pembuatan ekstrak diawali dengan menimbang bawang putih sebanyak 1 kg dan 1 L etanol sebagai pelarut ekstrak. Penggunaan pelarut etanol berdasarkan penelitian Lukistryowati dan Kurniasih (2011). Kemudian bawang putih di bersihkan dan diiris tipis-tipis. Bawang yang telah dibersihkan dan diiris kemudian diblender dengan pelarut etanol. Setelah diblender, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring dan dilakukan pengulangan hingga 3 kali (agar bahan aktif yang terkandung dapat terlarut secara maksimal). Ekstrak bawang putih diencerkan dengan pelarut etanol menjadi beberapa konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, dan 45%). Hal ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi bawang putih yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan (*In Vitro*) didapatkan bahwa pada konsentrasi 45% merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophilla*. Hasil tersebut menjadikan dasar konsentrasi ekstrak bawang putih yang akan digunakan pada penelitian ini.

Lukistryowati dan Kurniasih (2011), dalam penelitiannya pembuatan ekstrak bawang putih dengan menggunakan pelarut etanol. Penggunaan etanol dilakukan agar semua komponen yang ada di dalam bawang putih dapat larut dan bahan aktif banyak terserap. Berdasarkan identifikasi komponen bahan aktif bawang putih dengan Gas Kromatografi Spektrometri (*GC-MS*) yang dilakukan didapatkan 5 komponen senyawa yang dominan salah satunya yaitu *Disulphide, di-2-propenyl (CAS) / Diallyl disulphide* sebesar 16,95%.

Keuntungan menggunakan pelarut etanol adalah etanol mempunyai polaritas yang tinggi sehingga mudah untuk melarutkan senyawa resin, lemak, minyak, asam lemak, karbohidrat, dan senyawa organik lainnya. Selain itu etanol juga memiliki titik didih yang rendah dan cenderung aman. Etanol juga tidak beracun dan tidak berbahaya. Kelemahan penggunaan pelarut etanol adalah etanol larut dalam air, dan juga melarutkan komponen lain seperti karbohidrat, dan resin (Ramadhan dan Phaza, 2010).

Pembuatan Pakan Uji

Dasar penentuan dosis penambahan ekstrak bawang putih mengacu pada penelitian Yuhana *et al.* (2008), diketahui bahwa ekstrak bawang putih memiliki kemampuan untuk mencegah dan mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophilla* pada ikan patin (*Pangasinodon hypophthalmus*) dengan metode injeksi. Ekstrak bawang putih yang disuntikkan terhadap ikan patin, dengan dosis ekstrak sebesar 25 mg/mL (2,5 g/L) menunjukkan hasil yang lebih efektif dalam pencegahan infeksi *A. hydrophilla*. Adapun penggunaan dosis penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan masing-masing perlakuan adalah perlakuan A (Pakan ikan dengan penambahan 0% dari konsentrasi ekstrak bawang putih sebesar 45% (0% ekstrak bawang putih) pada ikan



nila yang diinfeksi *A. hydrophilla*), perlakuan B (Pakan ikan dengan penambahan 2,5% dari konsentrasi ekstrak bawang putih sebesar 45% (1,25% ekstrak bawang putih) pada ikan nila yang diinfeksi *A. hydrophilla*), dan perlakuan C (Pakan ikan dengan penambahan 5% dari konsentrasi ekstrak bawang putih sebesar 45% (2,25% ekstrak bawang putih) pada ikan nila yang diinfeksi *A. hydrophilla*). Pembuatan pakan uji berdasarkan formulasi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pakan Uji yang Digunakan Selama Penelitian

Komposisi Penyusunan Pakan	Kandungan (%) Tiap Perlakuan		
	A (0%)	B (2,5%)	C (5%)
Bawang putih	0	2,5	5
Tepung Ikan	25,99	26,08	26,18
Tepung Kedelai	31,05	31,58	32,02
Tepung Jagung	13,94	11,8	9,71
Tepung Dedak	12,21	11,18	10,15
Tepung Terigu	10,13	10,16	10,2
Minyak Ikan	0,89	0,89	0,9
Minyak Jagung	0,89	0,89	0,9
Vit Min Mix	3,56	3,58	3,59
CMC	1,34	1,34	1,35
TOTAL (g)	100	100	100
Protein (%)	30,79	30,64	30,48
Lemak (%)	9,46	9,34	9,22
BETN (%)	36,81	34,88	32,96
Energi (kkal)	276,43	270,10	263,77
Rasio E/P	8,98	8,82	8,65

Uji In Vivo

Penelitian ini dilakukan uji *in vivo* untuk mengetahui pengaruh dosis penambahan ekstrak bawang putih yang berbeda pada pakan terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *A. hydrophilla* dan kelangsungan hidup ikan nila setelah diinfeksi oleh bakteri *A. hydrophilla*. Uji *in vivo* selama 46 hari, 35 hari perlakuan pemberian pakan uji (untuk mengetahui pertumbuhan ikan nila yang telah diberi pakan dengan penambahan ekstrak bawang putih) dan 10 hari dilakukan pengamatan setelah ujiantang. Selama perlakuan ikan nila diberi pakan uji sebanyak 3% dari bobot biomassa dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pagi dan sore. Ujiantang dengan menggunakan bakteri *A. hydrophilla* dengan dosis 10^8 sebanyak 0,1 ml/ikan (berdasarkan hasil LD_{50} penelitian Sartika, 2011) secara intramuskular. Parameter atau variabel yang diamati antara lain:

a. Gejala Klinis dan Penyembuhan Luka

Pengamatan terhadap gejala klinis dilakukan setiap hari setelah ikan diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophilla*. Pengukuran diameter klinis dilakukan dengan mengukur luas kelainan klinis dengan menggunakan penggaris, kemudian data yang telah diperoleh diberi skor.

Nilai skor kelainan klinis yang menunjukkan tingkat keparahan infeksi dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut (Angka, 2005):

Sm	= ikan sembuh	nilai skor = 0
N	= ikan normal	nilai skor = 0
R	= ikan radang	nilai skor = 1
H	= ikan haemoragi	nilai skor = 2
T	= ikan tukak	nilai skor = 3
M	= ikan mati	nilai skor = 4

Rumus yang digunakan untuk perhitungan persentase penyembuhan luka adalah sebagai berikut (Sartika, 2011):

$$\Delta x = \left[\frac{DLB - DLK}{DLB} \times 100\% \right] \times \frac{1}{t}$$

Keterangan:

ΔX	: Penyembuhan luka (%/hari)
DLB	: Diameter Luka Besar (cm)
DLK	: Diameter Luka Kecil (cm)
t	: Lama penyembuhan (hari)

b. Kelulushidupan (*Survival Rate*)

Kelulushidupan dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 2002) yaitu:



$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelulushidupan %

Nt : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

c. Respon Ikan Terhadap Pakan

Pengamatan respon ikan terhadap pakan dilakukan dari awal hingga akhir perlakuan. Respon ikan terhadap pakan ini diamati saat pemberian pakan dilakukan pada setiap perlakuan, dan diukur dari sisa pakan dengan cara mengurangi pakan yang seharusnya diberikan (FR 3%) dengan sisa pakan selama satu hari (Normalina, 2007).

d. Laju Pertumbuhan Relatif

Laju pertumbuhan relatif diukur pada awal dan akhir penelitian dengan menimbang biomasa dari ikan. Laju pertumbuhan relatif dapat dihitung dengan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991):

$$RGR = \frac{Wt - Wo}{Wo \times t} \times 100\%$$

Keterangan:

RGR: Laju pertumbuhan relatif (%/hari)

Wt : Bobot rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (gr)

Wo : Bobot rata-rata ikan uji pada awal penelitian (gr)

t : Lamanya percobaan (hari)

e. Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, DO, pH, dan NH₃. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan.

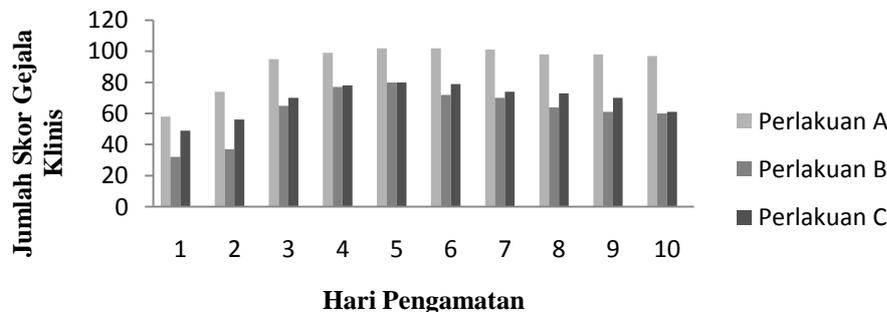
Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu data penyembuhan luka, kelulushidupan (SR) dan pertumbuhan (RGR) yang dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Sedangkan data gejala klinis, respon ikan terhadap pakan dan kualitas air dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla*. Data dianalisis ragam (uji F) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan terhadap peubah yang diamati pada taraf kepercayaan 95% dan dilakukan uji lanjut untuk beda nyata menggunakan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Klinis dan Penyembuhan Luka

Pengamatan gejala klinis dan penyembuhan luka pada ikan nila yang telah diinfeksi oleh bakteri *Aeromonas hydrophilla* dilakukan selama 10 hari pasca infeksi. Gejala klinis yang di timbulkan berupa radang, haemoragi, tukak dan juga kematian. Penelitian Lukistiyowati dan Kurniasih (2011), gejala klinis pada ikan mas yang timbul akibat infeksi bakteri *A. hydrophilla* yaitu timbulnya hiperemia, peradangan (inflamasi), nekrosis dan tukak di daerah bekas suntikan, pergerakan ikan menjadi lamban bahkan diam dan ikan yang tidak dapat bertahan mengalami kematian. Sedangkan pada penelitiannya Normalina (2007) dan penelitian Kurniawan (2010), menyatakan bahwa gejala klinis pada ikan *catfish* yang timbul setelah penginfeksi *A. hydrophilla* yaitu mengalami radang pada daerah penyuntikan, kemudian berkembang menjadi haemoragi dan tukak. Pengamatan gejala klinis ikan nila yang telah di infeksi bakteri *A. hydrophilla* dilakukan setiap hari dengan menggunakan metode skoring. Grafik jumlah skor pengamatan gejala klinis dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan: Perlakuan A (0%), Perlakuan B (2,5%), Perlakuan C (5%).

Gambar 2. Grafik Jumlah Skor Pengamatan Gejala Klinis Pasca Infeksi *A. hydrophilla*.



Skoring diberikan sesuai dengan tingkat kerusakan klinis yang terjadi pada permukaan tubuh ikan. Semakin parah kerusakan klinis, maka skornya akan semakin tinggi. Jumlah skor gejala klinis selama perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan B (2,5%) memiliki jumlah skor gejala klinis yang ringan sebesar 618 dibandingkan dengan perlakuan A (0%) sebesar 924 dan C (5%) sebesar 690. Berdasarkan jumlah skor gejala klinis, penyembuhan gejala klinis pada perlakuan B (2,5%) dan C (5%) mulai terjadi pada hari ke-4 dan terus mengalami proses penyembuhan yang signifikan dibanding dengan perlakuan A (0%), sampai akhir pengamatan. Penyembuhan gejala klinis ini disebabkan karena adanya bahan aktif (*allisin*) dari ekstrak bawang putih yang masuk ke dalam tubuh hingga mampu meningkatkan ketahanan tubuh terhadap serangan patogen bakteri *A. hydrophilla*.

Menurut Yuhana *et al.* (2008), pada penelitiannya didapatkan hasil jumlah skor gejala klinis pada perlakuan pencegahan (penambahan 2,5 g/L) menunjukkan hasil yang lebih ringan dibandingkan dengan skor perlakuan pengobatan (penambahan 5 g/L) dan juga perlakuan kontrol. Hari ke-2 pasca infeksi menunjukkan skor yang tertinggi pada perlakuan pencegahan dan juga pengobatan. Sedangkan pada perlakuan kontrol menunjukkan hasil skor yang semakin tinggi dari hari ke hari pasca infeksi bakteri.

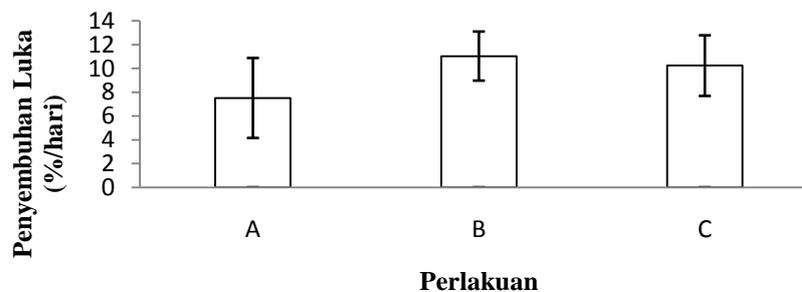
Penyembuhan gejala klinis ini disebabkan karena adanya bahan aktif (*Allisin*) dari ekstrak bawang putih yang masuk ke dalam tubuh hingga mampu meningkatkan ketahanan tubuh terhadap serangan patogen bakteri *A. hydrophilla*. Proses penyembuhan luka pada sebagian ikan uji mulai terjadi pada hari ke-4 dan mengalami penyembuhan pada hari ke-5 sampai hari ke-10 untuk perlakuan B dan C. Sedangkan untuk perlakuan A proses penyembuhan luka terjadi pada hari ke-6 dan mengalami penyembuhan pada hari ke-7 sampai hari ke-10. Diameter tukak yang berubah dari besar menjadi kecil merupakan salah satu indikator penyembuhan luka. Diameter tukak yang berubah dari besar menjadi kecil merupakan salah satu indikator penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka tersaji pada Tabel 2. Berdasarkan pada Tabel 2, nilai penyembuhan luka pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan B (2,5%) sebesar $11,02 \pm 2,06\%$ /hari, perlakuan C (5%) sebesar $10,22 \pm 2,54\%$ /hari, dan perlakuan A (0%) sebesar $7,51 \pm 3,36\%$ /hari. Grafik nilai penyembuhan luka pada ikan nila pasca infeksi bakteri *A. hydrophilla* dapat dilihat pada Gambar 3.

Penyembuhan luka pada perlakuan yang diberi tambahan ekstrak bawang putih dengan dosis 2,5% (Perlakuan B) dan 5% (Perlakuan C) menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A yang tanpa penambahan ekstrak bawang putih (0%). Sehingga penambahan ekstrak bawang putih pada kisaran dosis 2,5% - 5% berpengaruh pada persentase penyembuhan luka. Data penyembuhan luka pasca diinfeksi bakteri *A. hydrophilla* yang diperoleh kemudian diuji normalitas, homogenitas, aditifitas dan dianalisis ragam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh ($F_{hitung} < F_{tabel} (0,05)$) terhadap nilai persentase penyembuhan luka pada ikan nila pasca diinfeksi bakteri *A. hydrophillai*. Hal ini disebabkan karena bawang putih termasuk dalam pengobatan herbal yang kandungan bahan aktifnya selalu berubah-ubah atau tidak selalu sama.

Tabel 2. Persentase Penyembuhan Luka pada Ikan Nila Pasca Diinfeksi Bakteri *A. hydrophilla*, untuk Setiap Perlakuan Penambahan Ekstrak Bawang Putih

Ulangan	Perlakuan		
	A (0%)	B (2,5%)	C (5%)
1	5,73	8,67	8,99
2	5,41	12,5	8,53
3	11,38	11,9	13,15
Rerata \pm SD	$7,51 \pm 3,36^a$	$11,02 \pm 2,06^a$	$10,22 \pm 2,54^a$

Keterangan: Nilai dengan *superscript* yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)



Keterangan: A. Perlakuan 0%, B. Perlakuan 2,5%, dan C. Perlakuan 5%.

Gambar 3. Grafik Persentase Penyembuhan Luka pada Ikan Nila Pasca Diinfeksi Bakteri *A. hydrophilla*.



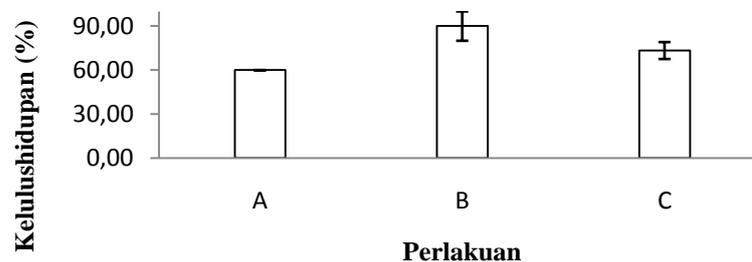
Kelulushidupan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai kelulushidupan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pasca infeksi yang tersaji pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, rerata nilai kelulushidupan pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan B (2,5%) sebesar 90%, perlakuan C (5%) sebesar 73,33%, dan perlakuan A (0%) sebesar 60%. Grafik nilai kelulushidupan ikan nila disajikan pada Gambar 4.

Tabel 3. Nilai Kelulushidupan pada Ikan Nila (*O. niloticus*) Selama Penelitian, untuk Setiap Perlakuan Penambahan Ekstrak Bawang Putih

Ulangan	Perlakuan		
	A (0%)	B (2,5%)	C (5%)
1	60,00	90,00	70,00
2	60,00	80,00	70,00
3	60,00	100,00	60,00
Rerata \pm SD	60,00 \pm 0,00 ^a	90,00 \pm 10,00 ^b	73,33 \pm 5,77 ^c

Keterangan: Nilai dengan *superscript* yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($P < 0,05$)



Keterangan: A. Perlakuan 0%, B. Perlakuan 2,5%, dan C. Perlakuan 5%.

Gambar 4. Grafik Nilai Kelulushidupan pada Ikan Nila (*O. niloticus*) Selama Penelitian.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa persentase kelulushidupan dengan penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan perlakuan B (2,5%) dan perlakuan C (5%) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan persentase kelulushidupan pada perlakuan A (0%) sebagai kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan mampu menghambat infeksi penyakit MAS dan dapat meningkatkan ketahanan tubuh ikan uji.

Data yang diperoleh kemudian diuji normalitas, homogenitas, dan additifitas. Uji normalitas, homogenitas, dan additifitas pada nilai kelulushidupan ikan nila menunjukkan data tersebut menyebar normal, homogen dan additif selanjutnya dilakukan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Berdasarkan uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan B (2,5%) berbeda nyata terhadap perlakuan C (5%) dan berbeda sangat nyata pada perlakuan A (0%). Perlakuan C (5%) berbeda nyata terhadap perlakuan A (0%). Hal tersebut diduga karena tidak adanya penambahan ekstrak bawang putih sebagai penambahan daya kekebalan tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Jegede (2012), didapatkan hasil nilai kelulushidupan ikan nila secara signifikan lebih tinggi pada semua perlakuan (5%, 10%, 15%, dan 20%) bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Nilai kelulushidupan yang didapat yaitu 80,58 \pm 0,08 (Perlakuan D1); 83,01 \pm 0,02 (Perlakuan D2); 98,81 \pm 0,01 (Perlakuan D3); 100,00 \pm 0,00 (Perlakuan D4) dan 71,69 \pm 0,04 (Perlakuan kontrol). Peningkatan nilai kelulushidupan akibat adanya peningkatan penambahan bawang putih pada pakan. Bawang putih dapat digunakan untuk mengendalikan patogen, meningkatkan respon imun, dan memberikan efek yang positif pada tingkat kelulushidupan kultivan.

Respon Ikan Terhadap Pakan

Pakan perlakuan diberikan selama 35 hari masa pemeliharaan dan dilakukan pengamatan respon ikan terhadap pakan sebelum dilakukannya injeksi dengan bakteri *A. hydrophilla*. Pada umumnya ikan memakan pakan yang diberikan. Respon ikan terhadap pakan juga diamati setelah ikan diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophilla*. Pengamatan dilakukan selama 10 hari. Pada hari pertama setelah uji tantang terlihat respon pakan yang berbeda dengan respon pakan sebelum dilakukan uji tantang, secara keseluruhan ikan tidak mau memakan pakan yang diberikan. Ikan baru memulai merespon pakan yang diberikan pada hari ke-4 pasca infeksi dan terus mengalami peningkatan hingga akhir pengamatan. Jumlah pakan yang dikonsumsi dapat dilihat pada Tabel 4.



Tabel 4. Jumlah Pakan yang Dikonsumsi Sebelum dan Sesudah Infeksi, untuk Setiap Perlakuan Penambahan Ekstrak Bawang Putih

Parameter Uji	Perlakuan		
	A (0%)	B (2,5%)	C (5%)
Sebelum infeksi:			
Konsumsi pakan (g/hari)	17,51±0,28	19,12±0,18	16,66±0,45
Kelangsungan hidup (%)	100±0,00	100±0,00	90±10,00
Sesudah infeksi:			
Konsumsi pakan (g/hari)	7,16±0,05	9,14±0,29	7,48±0,11

Pada umumnya ikan merespon pakan yang diberikan. Pada hari pertama, secara keseluruhan ikan kurang merespon pakan perlakuan yang diberikan kecuali pada perlakuan A(0%). Perlakuan A (0%) memiliki respon pakan yang tinggi dikarenakan pada perlakuan ini ikan tidak membutuhkan proses pengadaptasian dikarenakan pakan yang diberikan yaitu pakan tanpa penambahan ekstrak bawang putih. Sedangkan pada perlakuan B (2,5%), dan C (5%) membutuhkan waktu 3 – 4 hari untuk dapat beradaptasi terhadap pergantian terhadap pakan tanpa ekstrak ke pakan uji. Namun, rata-rata jumlah pakan yang dihabiskan semakin meningkat untuk semua perlakuan. Hanya pada hari tertentu nafsu makan ikan menurun. Misalnya pada saat terjadi kenaikan dan penurunan suhu yang drastis. Menurut Kurniawan (2010), kualitas suhu air yang seperti ini tentunya dapat menyebabkan stres pada ikan karena memungkinkan terjadinya gangguan fisiologis ikan, dan dapat menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat penerimaan pakan oleh ikan adalah suhu yang akhirnya berpengaruh pada nafsu makan.

Respon ikan pasca infeksi *A. hydrophilla* terhadap pakan juga diamati. Pakan yang diberikan pasca infeksi dihitung untuk menggambarkan tingkat respon ikan terhadap pakan atau nafsu makan setelah diinfeksi. Hari pertama pasca infeksi, ikan tidak langsung diberi pakan karena ikan tampak stres akibat penyuntikan. Salah satu pemicu stres ikan adalah *handling* (penanganan) pada saat sampling atau penyuntikan (Kurniawan, 2010). Ikan nila perlakuan A (0%), perlakuan B (2,5%), dan perlakuan C (5%) pada hari ke 4 pasca infeksi oleh *A. hydrophilla* sudah mulai merespon pakan yang diberikan dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kabata (1985), bahwa ikan yang terserang bakteri *A. hydrophilla* memperlihatkan gejala berupa nafsu makan yang berkurang. Semakin baik respon makan ikan maka semakin cepat pula terjadi proses penyembuhan (Yuhana *et al.*, 2008).

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

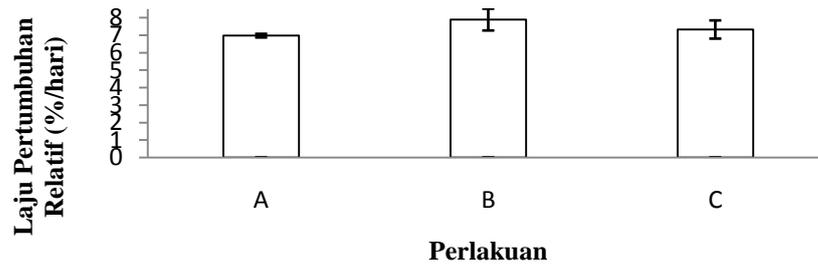
Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai laju pertumbuhan relatif pada ikan nila selama penelitian tersaji pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, rerata laju pertumbuhan relatif pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan B (2,5%) sebesar 7,89±0,62%/hari, perlakuan C (5%) sebesar 7,32±0,52%/hari, dan perlakuan A (0%) sebesar 6,97±0,10%/hari. Grafik laju pertumbuhan relatif juga dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 5. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Selama Penelitian, untuk Setiap Perlakuan Penambahan Ekstrak Bawang Putih

Ulangan	Perlakuan		
	A (0%)	B (2,5%)	C (5%)
1	7,08	7,27	6,96
2	6,88	7,88	7,08
3	6,95	8,51	7,92
Rerata ± SD	6,97±0,10 ^a	7,89±0,62 ^a	7,32±0,52 ^a

Keterangan: Nilai dengan *superscript* yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Laju pertumbuhan relatif paling tinggi terdapat pada perlakuan B (2,5%) sebesar 7,89±0,62%/hari. Laju pertumbuhan Relatif pada perlakuan C (5%) dan A (0%) berturut-turut adalah sebagai berikut 7,32±0,52%/hari, dan 6,97±0,10%/hari. Data laju pertumbuhan relatif yang diperoleh kemudian diuji normalitas, homogenitas, additifitas dan dianalisis ragam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sama atau tidak berbeda nyata dengan F hitung < F tabel (0,05) terhadap nilai laju pertumbuhan relatif pada ikan nila selama penelitian. Hal ini sama dengan penelitian Kurniawan (2010), yang menyatakan bahwa penambahan bawang putih pada pakan sebagai bahan additif dengan dosis 3,1 % memberikan hasil tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap laju pertumbuhan relatif pada ikan lele.



Keterangan: A. Perlakuan 0%, B. Perlakuan 2,5%, dan C. Perlakuan 5%.

Gambar 5. Grafik Nilai Laju Pertumbuhan Relatif pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Selama Penelitian

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, DO dan amoniak yang diukur sebelum perlakuan dan akhir perlakuan. Kualitas air selama perlakuan menunjukkan kisaran suhu 24,4 – 26,0°C, pH 8,03 – 8,30, DO 3,45 – 3,96 mg/L, amoniak 0,16 – 0,22 mg/L, sehingga kualitas air selama perlakuan menunjukkan kualitas air yang layak untuk kehidupan ikan nila. Kisaran toleransi kualitas air untuk ikan nila yaitu, suhu 23 – 34°C dan pH 5 – 8,9 (Khairuman dan Amri, 2012), nilai DO 3 – 7 mg/L (Siniwoko, 2013), nilai amoniak < 0,3 ppm (Saparinto dan Susiana, 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak bawang putih dapat digunakan untuk mencegah infeksi bakteri *A. hydrophilla* pada ikan nila.
2. Penambahan ekstrak bawang putih memberikan pengaruh yang berbeda ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan, gejala klinis dan penyembuhan luka, serta pertumbuhan.
3. Penambahan ekstrak bawang putih dalam pakan ikan pada dosis 1,25% merupakan perlakuan yang terbaik untuk tingkat pencegahan infeksi bakteri *A. hydrophilla* dan kelulushidupan ikan nila.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan dengan dosis 1,25% merupakan dosis yang dianjurkan dalam pencegahan infeksi penyakit *Motile Aeromonas Septicamea* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi untuk mengetahui dosis optimum penambahan ekstrak bawang putih terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *A. hydrophilla* dan kelulushidupan ikan nila (*O. niloticus*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini terutama kepada kepala Laboratorium Basah Budidaya Perairan, Gedung C, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro dan UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S.L. 2005. Kajian Penyakit Motile *Aeromonad Septicaemia* (MAS) pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*): Patologi, Pencegahan dan Pengobatannya Dengan Fitofarmaka. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 141 hlm.
- Dianti, L. 2013. Ketahanan Nonspesifik ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Direndam Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilla*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 65 hlm.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Cetakan kedua. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- Jegede, T. 2012. Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Growth, Nutrient Utilization, Resistance and Survival of *Tilapia zillii* (Gervais 1852) Fingerlings. *Journal of Agricultural Science*, 4(2): 1–6.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Diseases of Fish Cultured in The Tropics. Taylor and Francis Press. London and Philadelphia.
- Khairuman, H. dan K. Amri. 2012. Pembesaran Nila di Kolam Air Deras. Cetakan pertama. PT Agro Media Pustaka, Jakarta, 13 – 25 hlm.
- Kurniawan, D. 2010. Efektifitas Campuran Tepung Meniran *Phyllanthus niruri* Dan Bawang Putih *Allium sativum* Dalam Pakan Untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Pada Ikan Lele Dumbo *Clarias sp.* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 49 hlm.



- Lukistyowati, I. dan Kurniasih. 2011. Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Dan Diinfeksi *Aeromonas hydrophilla*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 16 (1) : 144 – 160.
- Ndong, D. and J. Fall. 2011. The Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Growth and Immune Responses of Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). Journal of Clinical Immunology and Immunopathology Research, 3(1): 1–9.
- Normalina, I. 2007. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* Untuk Pencegahan Dan Pengobatan Pada Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* Yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophilla*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 58 hlm.
- Rahmaningsih, S. 2007. Pengaruh Ekstrak Sidawayah Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Untuk Mengatasi Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Aquasains. Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan.
- Ramadhan, A. E dan H. A. Plaza. 2010. Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Batch. [Skripsi]. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. 39 hlm.
- Saparinto, C. dan R. Susiana. 2011. Kiat Sukses Budidaya Ikan Nila. Lily Publisher, Yogyakarta, 52 hlm.
- Sartika, Y. 2011. Efektivitas Fitofarmaka Dalam Pakan Untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 58 hlm.
- Siniwoko, E.D. 2013. Budidaya dan Bisnis Ikan Nila. PT Gramedia Pustaka, Jakarta, 62 hlm.
- Wahjuningrum, D., E.H. Solikhah, T. Budiardi, dan M. Setiawati. 2010. Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophilla* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Dengan Campuran meniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) Dalam Pakan. Jurnal Akuakultur Indonesia 9(2), 93 – 103.
- Yuhana, M., I. Normalina dan Sukenda. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* Untuk Pencegahan dan Pengobatan pada Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophilla*. Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor, Jurnal Akuakultur Indonesia, 7(1): 95 – 107.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 318 hlm.