



**PENERAPAN TEKNIK IMOTILISASI BENIH
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN
BANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) PADA TRANSPORTASI BASAH**

Musfirotun Aini^{*†}, Mahrus Ali[‡] dan Berta Putri[‡]

ABSTRAK

Transportasi benih nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan tahapan penting dalam keberhasilan pembesaran nila. Pemanfaatan bahan pembius lokal seperti daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) dilakukan untuk mengantisipasi permasalahan transportasi basah berupa aktivitas metabolisme benih yang tinggi yang menyebabkan stres dan sintasan benih menjadi rendah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun bandotan yang paling baik untuk teknik imotilisasi dan pengaruhnya terhadap tingkat sintasan benih ikan nila. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan A (0 mg/L), B (1,585 mg/L ekstrak daun bandotan), C (2,512 mg/L ekstrak daun bandotan), dan D (3,982 mg/L ekstrak daun bandotan), masing-masing perlakuan 6 ulangan. Parameter yang diamati adalah uji toksisitas, kecepatan pingsan, lama pulih sadar, tingkat kelangsungan hidup, kecepatan pertumbuhan dan kualitas air (suhu, oksigen terlarut dan pH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun bandotan antar perlakuan berbeda nyata ($P>0,01$) terhadap periode imotilisasi, lama waktu pulih sadar, sintasan setelah transportasi dan pemeliharaan. Konsentrasi ekstrak daun bandotan antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap kecepatan pertumbuhan harian benih nila. Konsentrasi yang sesuai untuk teknik imotilisasi sebesar 3,982 mg/L dengan tingkat kelangsungan hidup benih 95,55%.

Kata kunci : daun bandotan, ekstrak, benih nila, imotilisasi, pembesaran

Pendahuluan

Kegiatan budidaya nila (*Oreochromis niloticus*) semakin diminati oleh pembudidaya ikan air tawar sehingga memberikan kontribusi produksi komoditas utama perikanan budidaya

air tawar terbanyak. PPL-LIPI (2013) menyebutkan bahwa kontribusi produksi nila di Indonesia pada tahun 2012 sebesar 37% atau mencapai 684.400 ton. Jumlah kontribusi produksi ikan nila lebih banyak dibandingkan komoditas utama lainnya

^{*} Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Email : musfirotun.aini@yahoo.com

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung Alamat: Jl.Sumantri Brojonegoro Gedong Meneng Bandar Lampung 35145

seperti lele (*Clarias* sp.) sebesar 22% (407.700 ton), ikan mas (*Cyprinus carpio*) 20% (375.200 ton), patin (*Pangasius* sp.) sebesar 16% (300.300 ton), dan gurame (*Osphronemus gouramy*) 3,78% (69.500 ton). Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab semakin meningkatnya permintaan benih nila sehingga penyediaan benih ikan harus secara kontinu.

Salah satu tahapan dalam penyediaan benih adalah kegiatan transportasi benih, terutama jika lokasi budidaya berjauhan dengan panti benih. Kegiatan transportasi benih umumnya dilakukan dengan kepadatan yang tinggi untuk menghemat biaya. Namun dalam aplikasinya, kepadatan ikan yang tinggi mengakibatkan benih ikan menjadi stres dan lebih rentan mengalami kematian. Hal tersebut dikarenakan kepadatan yang tinggi menyebabkan aktivitas metabolisme ikan meningkat dan konsumsi oksigen menjadi tinggi sehingga oksigen terlarut menurun. Selain itu, guncangan di perjalanan selama transportasi berlangsung juga menjadi faktor penyebab ikan menjadi stres.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi ikan stres adalah dengan menekan aktivitas metabolisme tubuh ikan serta konsumsi oksigen selama transportasi namun tetap mempertimbangkan aspek keamanan dan kesehatan ikan. Selain itu pula menjaga kondisi ikan agar tetap tenang akibat guncangan diperjalanan. Upaya yang dilakukan dikenal dengan imotilisasi. Menurut Suryaningrum dkk. (2005), imotilisasi merupakan suatu kegiatan untuk menurunkan atau menekan aktivitas metabolisme dan respirasi biota perairan menggunakan suhu rendah dan bahan antimetabolik. Bahan antimetabolik terdiri dari bahan sintesis dan alami. Penggunaan bahan alami tidak menyebabkan residu

sebagaimana menurut Chotimah dkk. (2009), bahwa bahan antimetabolik alami seperti daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) tidak terjadi akumulasi residu di dalam tubuh ikan karena mudah dikeluarkan kembali. Selain itu pula, bahan alami mudah diperoleh dan harga relatif murah. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan antimetabolik alami adalah ekstrak daun bandotan.

Daun tanaman bandotan diketahui mengandung metabolit sekunder seperti golongan alkaloid dan aromatik. Salah satu sifat golongan alkaloid adalah analgesik seperti flavonoid, saponin, treonin, dan morfin, sedangkan golongan aromatik kebanyakan dari kelompok senyawa fenol yang memberikan efek relaksasi dan menimbulkan daya halusinasi seperti etanol dan polifenol (Kamboj and Saluja, 2010). Menurut Kardono dan Artanti (2003), bahwa daun bandotan bandotan mempunyai efek spasmolitik dan analgesik serta memberikan pengaruh relaksasi pada otot polos. Hasil penelitian oleh Arindra (2007), menyatakan bahwa daun bandotan dapat memberikan pengaruh menenangkan pada ikan mas sehingga mengurangi ekskresi produk metabolik. Penelitian dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun bandotan yang paling baik untuk teknik imotilisasi dan pengaruhnya terhadap tingkat sintasan benih ikan nila. Penambahan ekstrak daun bandotan pada media transportasi basah diharapkan dapat meminimalisir stres dan kematian ikan.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada April sampai Oktober 2013 di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bahan yang digunakan benih nila ukuran 3-5 cm, daun bandotan, dan oksigen murni.

Penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap dengan 6 ulangan terdiri dari 3 perlakuan konsentrasi (1,585 mg/L, 2,512 mg/L, 3,982 mg/L ekstrak daun bandotan), dan 1 kontrol (0 mg/L).

Tahapan penelitian pendahuluan berupa persiapan dan seleksi benih yang diaklimatisasi dan diberok selama 24 jam sebelum digunakan. Selanjutnya ekstraksi daun bandotan dilakukan menurut metode Pramono (2002) menggunakan daun berwarna hijau tua yang dikeringkan dan dihaluskan lalu mencampurkan daun bandotan yang telah halus dengan akuades sebanyak 1 L. Rendemen berupa 37 gram serbuk ekstrak daun bandotan didapat dari perbandingan daun bandotan dan akuades 1:2.

Penentuan selang konsentrasi dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi ambang atas dan ambang bawah. Pengujian toksisitas ekstrak dinyatakan dengan *median lethal concentration* (LC-50) dengan melakukan uji toksisitas menggunakan metode probit.

Penelitian utama berupa kegiatan imotilisasi benih ikan menggunakan sistem media air (basah) dengan bahan antimetabolik ekstrak daun bandotan. Imotilisasi dilakukan terhadap 15 ekor benih nila dalam 24 akuarium 30 x 20 x 30 cm dengan air $\frac{3}{4}$ bagian akuarium, dan konsentrasi ekstrak daun bandotan yang sesuai. Selanjutnya diamati efek dari penggunaan ekstrak daun bandotan dengan mencatat lama waktu imotilisasi (kecepatan pingsan) dan mengukur kualitas airnya. Pengemasan dilakukan dengan memasukkan benih yang telah imotil (pingsan) ke dalam kantung plastik berisi akuades yang diberi oksigen murni lalu diikat rapat dengan karet. Kantung plastik yang berisi benih dimasukkan kedalam *styrofoam* yang pada bagian sudut-sudutnya diberi es batu untuk menjaga suhunya.

Selanjutnya *styrofoam* ditutup rapat dengan lakban. Selanjutnya dilakukan simulasi transportasi selama 6 jam berdasarkan ukuran benih dan kepadatan yang digunakan (Ismail dan Sudrajat, 1992).

Pengamatan waktu pulih sadar dilakukan pada 24 akuarium 30 x 20 x 30 cm dengan air bersih $\frac{3}{4}$ bagian akuarium, lalu diamati lama waktu pulih sadar dan diukur kualitas airnya serta dilanjutkan dengan penghitungan sintasan. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari agar pertumbuhan benih ikan dapat terlihat dan untuk mengetahui apakah adanya pengaruh ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan benih ikan nila dengan pemberian pakan dua kali sehari.

Parameter yang diamati berupa toksisitas ekstrak daun bandotan, kecepatan imotilisasi, waktu pulih sadar, sintasan, pertumbuhan, dan kualitas air (suhu, oksigen terlarut dan pH). Data kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Uji BNJ dilakukan karena koefisien keragaman lebih besar dari nilai *F-ratio* 5%.

Hasil dan Pembahasan

Toksisitas Daun Bandotan

Ekstrak daun bandotan yang termasuk dalam kategori toksik (Tabel 1) untuk benih nila terdapat dalam ekstrak dengan konsentrasi 6,311 mg/L yang menyebabkan kematian hingga 51,1%, dan konsentrasi 10,002 mg/L yang menyebabkan kematian hingga 100% dalam waktu 24 jam. Hasil perhitungan *median lethal concentration* (LC-50) pada waktu selang 24 jam didapatkan konsentrasi yang menyebabkan kematian benih ikan nila hingga 50%

adalah 5,297 mg/L. Sehingga penelitian selanjutnya berupa konsentrasi dibawah *sub lethal* yaitu 1,585 mg/L, 2,512 mg/L, dan 3,982 mg/L.

Bahan-bahan antimetabolik alami yang digunakan untuk imotilisasi atau pemingsanan ikan salah satunya yaitu ekstrak daun bandotan dengan jumlah konsentrasi tertentu tidak menyebabkan residu bagi tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chotimah dkk. (2009), bahwa penggunaan daun bandotan dengan jumlah tertentu untuk imotilisasi benih ikan mas selama

transportasi berguna untuk mengurangi stres dan menekan laju metabolisme ikan, namun tidak menyebabkan terjadinya akumulasi residu dalam tubuh ikan karena mudah dikeluarkan kembali.

Penggunaan bahan antimetabolik dengan jumlah terlalu banyak menurut Anastasia (2009) dapat menyebabkan residu yang merusak beberapa organ (insang, syaraf, ginjal, dan otak), stres berkepanjangan, cenderung menjadi racun, dan mengakibatkan kematian pada ikan.

Tabel 1. Persentase Mortalitas Benih Ikan Nila Pada Uji Pendahuluan

Ulangan	Konsentrasi Ekstrak Daun Bandotan (mg/L)					
	0	1,585	2,512	3,982	6,311	10,002
1	0	0	0	7	13	30
2	0	0	0	9	14	30
3	0	0	0	6	19	30
Jumlah	0	0	0	7,33	15,33	30
Mortalitas (%)	0	0	0	24,43	51,10	100

Kecepatan Pingsan

Hasil uji kecepatan pingsan (Gambar 1) diperoleh dari perlakuan dengan waktu tercepat sampai terlama sebagai berikut: 3,982 mg/L (23,06 menit), 2,512 mg/L (28,06 menit), dan 1,585 mg/L (31,59 menit). Perlakuan 0 mg/L (kontrol) tidak diberikan ekstrak daun bandotan sehingga ikan tidak dipingsankan.

Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 99% menunjukkan bahwa perlakuan 0 mg/L (kontrol) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan 1,585 mg/L, 2,512 mg/L, dan 3,982 mg/L. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa waktu tercepat dalam imotilisasi terjadi pada konsentrasi tertinggi yaitu 3,982 mg/L dengan waktu selama $23,06 \pm 5,87$ menit. Periode imotilisasi yang didapat tidak berbeda jauh dengan penggunaan bahan-bahan antimetabolik alami

lainnya yang masih belum termasuk dalam kategori bahan anestesi ideal karena tidak mampu memingsankan ikan dalam waktu 3 menit. Pernyataan tersebut sesuai dengan Fauziah (2006), waktu pemingsanan ikan mas dengan minyak cengkeh 20 tetes didapatkan waktu 8 menit 19 detik. Selain itu penelitian yang dilakukan Pramono (2002), menggunakan ekstrak *Caulerpa sertularoides* dengan konsentrasi 22,8% dan 35,1% dapat memingsankan ikan hingga 100% dalam waktu 30 menit. Daun tanaman bandotan berpotensi sebagai bahan antimetabolik alami dikarenakan mengandung metabolit sekunder. Menurut Kamboj and Saluja (2010), daun bandotan memiliki senyawa organik dari golongan alkaloid dan aromatik yang bersifat analgesik dan dapat menimbulkan daya halusinasi serta relaksasi.

Kualitas air sebelum ditambahkan

ekstrak daun bandotan masih berada dalam ambang layak untuk kelangsungan hidup benih ikan nila, sedangkan kualitas air media untuk imotilisasi yang ditambahkan ekstrak daun bandotan mengalami penurunan pada suhu dan oksigen terlarut saat imotilisasi (Tabel 2.). Penurunan suhu hingga 24°C diduga karena pada saat dilakukan imotilisasi cuaca sedang

dingin (hujan) dan juga kandungan golongan senyawa alkohol (C_2H_6O) dalam daun bandotan yang menyebabkan suhu media perlakuan menjadi dingin. Penurunan oksigen terlarut (DO) disebabkan benih nila menjelang pingsan mengalami peningkatan konsumsi oksigen sehingga oksigen berkurang.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Penambahan Ekstrak Daun Bandotan

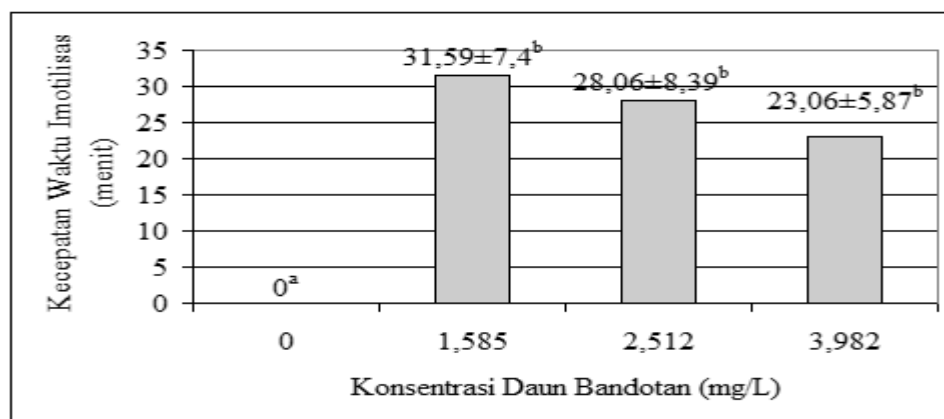
Parameter	Konsentrasi (mg/L)								Optimal*
	0		1,585		2,512		3,982		
	SB	ST	SB	ST	SB	ST	SB	ST	
Suhu (°C)	27	27	27	24	26	24	27	24	25-30
pH	7,3	7,3	7,4	6,5	7,5	6,6	7,3	6,4	5-11
DO(mg/L)	5,4	5,6	5,5	4,6	5,5	4,5	5,7	4,7	>5

Keterangan:

* Sumber : Rukmana, 1997

SB: Kualitas air sebelum penambahan ekstrak daun bandotan

ST: Kualitas air setelah penambahan ekstrak daun bandotan



Gambar 1. Lama waktu imotilisasi benih nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*).

Lama Waktu Pulih Sadar

Berdasarkan hasil pengamatan waktu pulih sadar benih ikan nila didapatkan kecenderungan semakin banyak konsentrasi yang diberikan maka waktu pulih sadar yang dicapai semakin lama. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Tahe (2008), bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan anestesi yang

diberikan pada ikan maka waktu pulih sadar semakin lama.

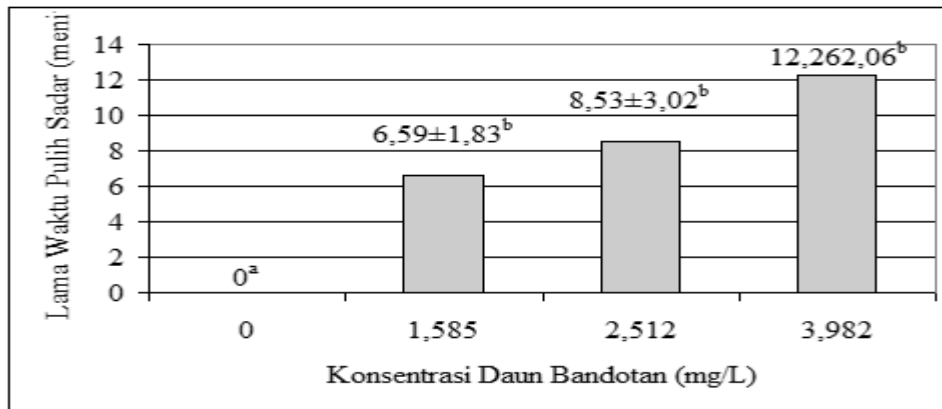
Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penambahan ekstrak daun bandotan terhadap waktu pulih sadar benih ikan. Waktu pulih sadar terlama sampai tercepat sebagai berikut: 3,982 mg/L (12,26 menit), 2,512 mg/L (8,53 menit), dan 1,585 mg/L (6,59 menit).

Perlakuan 0 mg/L ikan tidak dipingsankan (tetap sadar). Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 99% menunjukkan bahwa perlakuan 0 mg/L (kontrol) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan 1,585 mg/L, 2,512 mg/L, dan 3,982 mg/L.

Lama pulih sadar benih ikan nila menggunakan ekstrak daun bandotan dalam penelitian ini termasuk kategori berhasil namun belum ideal karena hanya mampu menyadarkan dalam waktu 10 menit atau <10 menit tetapi belum belum mampu mencapai ± 5 menit. Hal ini sesuai dengan Pramono

(2002), bahwa kepulihan ikan sampai gerakan renangnya normal membutuhkan waktu 10 menit atau <10 menit dan tidak ditemukan adanya kematian ikan selama 15 menit setelah pembongkaran bila pada konsentrasi yang efektif.

Pengamatan parameter kualitas air pada pulih sadar masih dalam kisaran yang optimal untuk kelangsungan hidup benih ikan nila. Kualitas air yang optimal sangat mendukung proses pemulihan sadar sehingga waktu pulih sadar benih ikan nila semakin cepat (Tabel 3.)



Gambar 2. Lama Waktu Pulih Sadar Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Tabel 3. Parameter Kualitas Air Pulih Sadar

Parameter	Konsentrasi (mg/L)				Optimal*
	0	1,585	2,512	3,982	
Suhu (°C)	27	27	26	27	25-30
pH	7,3	7,4	7,5	7,3	5-11
DO (mg/L)	5,4	5,5	5,5	5,7	>5

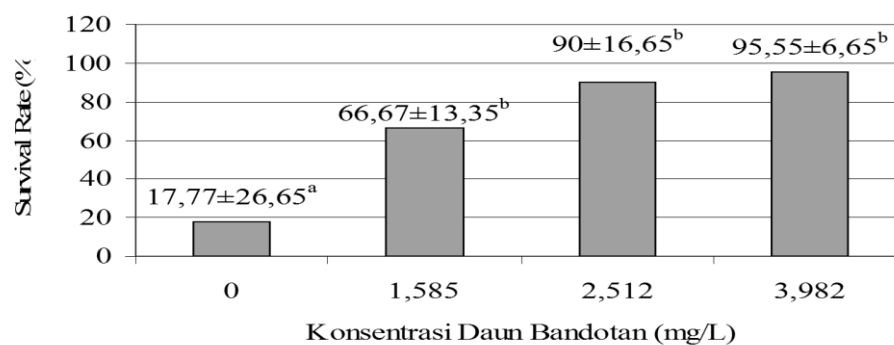
* Sumber : Rukmana, 1997

Survival Rate Uji Simulasi Transportasi
Hasil penelitian menunjukkan *survival rate* (Gambar 3) yang tertinggi sampai terendah secara berturut-turut adalah 3,982 mg/L (95,55%), 2,512 mg/L (90%), 1,585 mg/L (66,67%), dan 0 mg/L (17,77%). Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 99% menunjukkan bahwa perlakuan 0 mg/L (kontrol) memberikan pengaruh yang

berbeda nyata terhadap perlakuan 1,585 mg/L, 2,512 mg/L, dan 3,982 mg/L. *Survival rate* tertinggi terdapat pada perlakuan 3,982 mg/L. Konsentrasi ekstrak daun bandotan yang tinggi dapat mempertahankan kelangsungan hidup benih ikan nila, dapat menurunkan laju metabolisme dan konsumsi oksigen sehingga mampu mencegah tingkat kematian benih ikan nila selama

transportasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arindra (2007), bahwa khasiat daun bandotan sebagai bahan antimetabolik alami terhadap ikan mas memberikan pengaruh menenangkan sehingga mengurangi ekskresi produk metabolik kedalam air. Selain itu suhu pada *styrofoam* untuk simulasi transportasi 15°C dengan menggunakan es batu dimaksudkan untuk menjaga kondisi ikan agar tetap tenang dan mempertahankan bahan aktif dari ekstrak daun bandotan sehingga lebih lama pengaruhnya terhadap ikan. Suhu tersebut telah berhasil menghantarkan benih ikan nila melewati fase panik sehingga benih ikan selama transportasi tetap dalam keadaan tenang.

Konsentrasi 0 mg/L (kontrol) menunjukkan adanya benih ikan nila yang masih bertahan hidup dengan *survival rate* sebesar 17,77%. Benih ikan nila yang masih bertahan diduga dikarenakan sebelum dilakukan simulasi transportasi ikan mengalami pemberokan. Pemberokan dapat menyebabkan metabolisme ikan tidak terlalu tinggi sehingga ikan masih memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas normal setelah transportasi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fujaya (2004), bahwa adanya pemberokan sebelum transportasi menyebabkan penurunan kerja dari otot polos sehingga mempengaruhi sistem pencernaan.



Gambar 3. *Survival Rate* Simulasi Transportasi

Kecepatan Pertumbuhan Harian

Hasil pengamatan selama pemeliharaan benih nila (Gambar 4) menunjukkan kecepatan pertumbuhan ikan yang tertinggi sampai terendah secara berturut-turut adalah sebagai berikut: 1,585 mg/L (0,25 gram/hari), 3,982 mg/L (0,23 gram/hari), 2,512 mg/L (0,21 gram/hari), dan 0 mg/L (0,07 gram/hari).

Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun bandotan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan benih nila. Pemeliharaan benih ikan nila dilakukan untuk

mengetahui apakah adanya pengaruh ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan benih nila. Berdasarkan pengamatan, perlakuan ekstrak daun bandotan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan benih nila, hal ini ditandai dengan kondisi benih nila pada setiap perlakuan masih mengalami pertambahan berat tubuh.

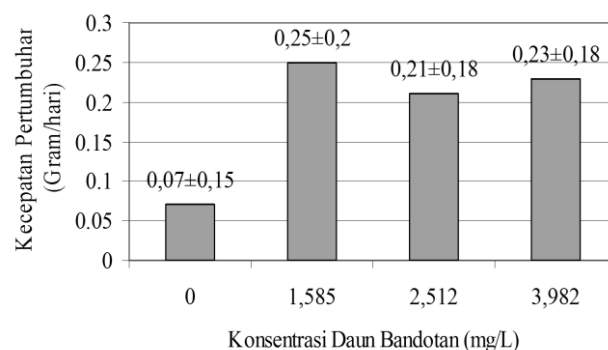
Perlakuan 0 mg/L menunjukkan kecepatan pertumbuhan sebesar 0,07 gram/hari yang merupakan nilai terendah. Hal ini dikarenakan jumlah benih ikan yang terdapat pada perlakuan 0 mg/L banyak yang mengalami kematian setelah dilakukan transportasi yaitu dengan jumlah benih yang masih

hidup berjumlah 3 ekor, sehingga nilai rata-rata pertambahan berat sangat rendah dibanding pada perlakuan yang lainnya. Perlakuan konsentrasi 2,512 mg/L menunjukkan kecepatan pertumbuhan $0,21 \pm 0,18$ gram/hari. Kecepatan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun bandotan lainnya, namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol. Pertumbuhan benih nila pada perlakuan 3,982 mg/L didapatkan kecepatan pertumbuhan sebesar $0,23 \pm 0,18$ gram/hari. Kecepatan pertumbuhan benih nila tertinggi didapatkan pada perlakuan konsentrasi 1,585 mg/L sebesar $0,25 \pm 0,2$ gram/hari. Perlakuan dengan konsentrasi yang tinggi yaitu 2,512 mg/L dan 3,982 mg/L dengan kecepatan pertumbuhan relatif lebih rendah dari perlakuan 1,585 mg/L diduga karena kualitas air pemeliharaan menjadi kurang baik. Keadaan tersebut mengakibatkan benih ikan nila cukup mengalami kesulitan untuk beradaptasi dengan media pemeliharaan sehingga nafsu makan benih ikan nila menjadi berkurang.

Rendahnya nafsu makan benih nila menyebabkan pakan yang dimakan oleh ikan sangat sedikit sehingga energi yang

digunakan untuk pertumbuhan menjadi sangat sedikit. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fujaya (2004), bahwa dari sejumlah makanan yang dimakan oleh ikan, hanya 10% saja yang digunakan untuk ikan tumbuh atau menambah berat tubuh, sedangkan lainnya digunakan untuk tenaga atau menjadi feses. Sisa makanan dan pakan yang tidak dimakan akan menjadikan media pemeliharaan keruh dan penurunan kualitas air meskipun telah dilakukan penyiponan setiap hari sehingga menghambat pertumbuhan benih ikan nila.

Pengamatan kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Suhu yang didapatkan selama pemeliharaan sebesar $27 - 28^{\circ}\text{C}$. pH selama pemeliharaan didapatkan sebesar $7,4 - 7,6$ dan oksigen terlarut yang didapatkan selama pemeliharaan sebesar $6,2 - 6,3$ mg/L. Kualitas air sangat berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan harian. Selain itu suhu air pada masing-masing perlakuan selama penelitian tidak berbeda sehingga respon ikan terhadap pakan yang diberikan cenderung tidak mengalami perbedaan



Gambar 4. Kecepatan Pertumbuhan Harian

Daftar Pustaka

- Anastasia, RD. 2009. Kualitas Sperma Pasca Pengangkutan dari Induk Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) yang Dianestesi dengan Minyak Biji Pala. Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Arindra, D. 2007. Penggunaan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai Bahan Antimetabolik Alami untuk Menekan Konsumsi Oksigen Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) selama Transportasi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 39 hal.
- Chotimah, D.N. W.Tjahjaningsih. L. Sulmartini. T.V. Widiyatno dan J. Triastuti. 2009. Respon Daya Cerna dan Respirasi Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Pasca Transportasi dengan Menggunakan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai Bahan Antimetabolik. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 1:79-86.
- Fauziah, N.R. 2006. Pemingsanan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Ekstrak Tembakau, Ekstrak Mengkudu dan Ekstrak Cengkeh. Jurnal Penelitian. Institut Pertanian Bogor 9:2-3.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta. Hal. 114-115; 124.
- Ismail A dan A. Sudrajat. 1992. Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) Sistem Penggelondongan dan Pembesaran di Tambak. Penebar Swadaya: Jakarta. 83 hal.
- Kamboj, A dan A. K. Saluja. 2010. *Ageratum conyzoides* L. : A Review on its Phytochemical and Pharmacological Profile. International Journal of Green Pharmacy: 59-68.
- Kardono, L. dan Artanti, N. 2003. Selected Indonesian Medical Plants Monographs and Description. Garsindo. Jakarta. hal. 42-44.
- Pramono, V. 2002. Penggunaan Ekstrak *Caulerpa racemosa* sebagai Bahan Pembius pada Pra Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hidup. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 50 hal.
- Pusat Penelitian Limnologi LIPI. 2013. Statistik Menakar Target Ikan Air Tawar Tahun 2013. Dikutip dari <http://www.djpb.kkp.go.id/berita.php?id=847>. Diakses pada 17 Desember 2013 pada pukul 10.53 WIB.
- Rukmana, R. 1997. Ikan Nila Budidaya Prospek Agribisnis. Kanisius. Yogyakarta.
- Suryaningrum TD, Utomo BSD, Wibowo S. 2005. Teknologi Penanganan dan Transportasi Krustasea Hidup. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Slipi. Jakarta.
- Tahe, S. 2008. Penggunaan Phenoxyethanol, Suhu Dingin dan Kombinasi Suhu Dingin dan Phenoxyethanol dalam Pembiusan Bandeng Umpan. Jurnal Media Akuakultur 3: 7-9.

