

**RESPON DAYA CERNA DAN RESPIRASI BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) PASCA TRANSPORTASI DENGAN MENGGUNAKAN DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) SEBAGAI BAHAN ANTIMETABOLIK**

**DIGESTIBILITY RESPONSE AND RESPIRATION POST TRANSPORTATION WITH BANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) LEAF AS ANTIMETABOLIC OF COMMON CARP (*Cyprinus carpio*) FRY**

Laksmi Sulmartini<sup>2</sup>, Dewi Nurul Chotimah<sup>1</sup>, Wahyu Tjahjaningsih<sup>1</sup>, Thomas V. Widiyatno<sup>2</sup> dan Juni Triastuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo – Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo – Surabaya, 60115 Telp. 031-5992785

**Abstract**

Common carp (*Cyprinus carpio*) is fish with high metabolism during transportation caused fish stress and could due to impare condition of fry fish and also lead to mortality post transportation. As effort to minimize high metabolism during transportation was use bandotan leaf as nature antimetabolic so that we need to know how far bandotan effect to condition by digestibility and respiration of common carp fry during post transportation critical periode.

The aim of this study was to know condition of common carp fry for 3 days post transportation by digestibility and respiration with bandotan leaf. This study used Complete Random Design. The treatment were A (water 0,5 l) B (bandotan leaf water dose 3,25 g/l) dan C (bandotan leaf water dose 4,5 g/l), each treatment with 6 replications. Primary parameter were digestibility (%) and respiration (time). Secondary parameter were mortality (%), and water quality (dissolve oxygen, temperature, ammonia and pH).

The result show that bandotan leaf was significantly influenced ( $p < 0,05$ ) to digestibility common carp (*Cyprinus carpio*) fry at 48 hour post transportation. Bandotan leaf significantly influenced ( $p < 0,05$ ) to respiration common carp (*Cyprinus carpio*) fry for 72 hour post transportation. Dose of bandotan leaf was 4,5 g/l could used to common carp fry transportation without mortality that was caused by change of digestibility and respiration response.

**Key words :** *Cyprinus carpio*, bandotan leaf, digestibility, respiration.

**Pendahuluan**

Salah satu kendala dalam transportasi ikan mas adalah sifat ikan mas yang memiliki metabolisme tinggi (Susanto dan Rochdianto, 1997). Tingginya metabolisme ikan mas mengakibatkan ikan menjadi stres selama transportasi. Metabolisme yang tinggi selama transportasi dapat diminimalkan dengan menggunakan metode imotilisasi. Imotilisasi dapat dilakukan dengan menggunakan suhu rendah atau senyawa metabolik kimia maupun alami (Soedibya dan Pramono, 2006).

Bahan antimetabolik alami yang dapat digunakan adalah tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides*). Bandotan merupakan tanaman obat yang mengandung minyak atsiri dan saponin (Kardono, 2003). Penggunaan daun bandotan selama transportasi berguna untuk mengurangi stres dan dapat memberikan pengaruh terhadap

metabolisme ikan, namun tidak terjadi akumulasi residu dalam tubuh ikan karena mudah dikeluarkan kembali.

Transportasi akan membuat ikan menjadi stres dan berakibat pada penurunan kondisi fisiologis bahkan kematian. Terjadinya kematian tidak hanya terjadi saat transportasi akan tetapi juga terjadi pada pasca transportasi, sehingga kehidupan ikan beberapa hari pasca transportasi merupakan masa kritis bagi benih yang telah diangkut. Adanya kendala tersebut diperlukan upaya untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh yang ditimbulkan terhadap kondisi ikan selama masa kritis pasca transportasi sehingga dapat diperoleh kondisi ikan yang sama seperti sebelum ditranspotasi. Kondisi benih ikan mas dapat dilihat dari perubahan respon fisiologis tubuh ikan melalui kemampuan daya cerna dan juga respirasi.

Informasi mengenai masa pulih benih ikan mas pasca transportasi agar dapat melakukan metabolisme secara normal masih belum tersedia, sehingga diperlukan penelitian mengenai daya cerna dan respirasi ikan mas pasca transportasi dengan menggunakan daun bandotan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi benih ikan mas beberapa hari pasca transportasi dengan mengamati respon fisiologis yaitu daya cerna ikan terhadap makanan dan kemampuan respirasi ikan.

Sedangkan manfaat yang diharapkan adalah memberikan informasi tambahan bagi para petani ikan mengenai respon fisiologis tubuh ikan pasca transportasi dan cara mengantisipasinya, dan sebagai informasi tambahan bagi pembudidaya ikan mengenai waktu pemberian pakan yang tepat terhadap ikan pada saat pasca transportasi.

#### **Materi dan Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga pada 04 Februari sampai dengan 04 Maret 2008.

Materi penelitian yang digunakan terdiri dari alat dan bahan penelitian. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi: bak, baki, *stopwatch*, timbangan biasa, timbangan analitik, *hand tally counter*, *section set*, saringan, blender, tabung oksigen, titrasi DO, termometer, kertas pH, amoniak test-kit, kantong plastik ukuran diameter 0,2 m, *styrofoam*, pipet, kertas saring, selang aerasi dan batu aerasi. Bahan penelitian yang digunakan adalah benih ikan mas yang berukuran 8 cm sebanyak 54 ekor, daun bandotan yang tua, air dan pakan bentuk pelet untuk benih ikan mas.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (Kusriningrum, 1990). Variabel yang diamati adalah daya cerna dan respirasi benih ikan mas pasca transportasi.

Persiapan yang dilakukan yaitu seleksi benih, aklimatisasi dan pemberokan. Setelah itu dilakukan persiapan media transportasi dengan penambahan air daun bandotan sebanyak 0,5 liter ke dalam kantong plastik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada penelitian Arindra (2007) yaitu daun bandotan yang berwarna hijau tua karena komposisi bahan lebih banyak. Daun yang telah dipilih kemudian ditimbang sesuai dosis yang

ditentukan. Pembuatan bahan yaitu melakukan pencampuran daun yang telah ditimbang dengan air sebanyak 1 liter, kemudian bahan tersebut diblender dan disaring. Hasil saringan tersebut yang digunakan sebagai bahan penelitian.

Setiap perlakuan menggunakan kantong plastik yang diisi dengan 0,5 liter air daun bandotan dan 3 ekor benih ikan mas. Volume air dan kepadatan ikan yang digunakan yaitu  $\frac{1}{4}$  dari volume air dan kepadatan ikan dalam penelitian Arindra (2007). Media yang telah dipersiapkan dilakukan pengukuran terhadap kualitas air yaitu oksigen terlarut, suhu, amoniak dan pH, kemudian baru diberi oksigen  $\frac{2}{3}$  bagian. Selanjutnya kantong plastik dimasukkan ke dalam *styrofoam* yang telah diberi es untuk menjaga kestabilan suhu agar tetap 24 °C. Selanjutnya dilakukan simulasi transportasi dengan membiarkan selama 24 jam dengan dilakukan penggoyangan selama 20 menit setiap 2 jam. Setelah dilakukan transportasi, ikan dipindahkan ke dalam bak yang berisi air segar.

Perlakuan yang digunakan adalah dosis daun bandotan yang berbeda, yaitu A (0,5 l air tanpa daun bandotan), B (0,5 l air daun bandotan dosis 3,25 g/l) dan C (0,5 l air daun bandotan dosis 4,5 g/l) Masing-masing perlakuan memiliki 6 ulangan. Perhitungan respirasi pasca transportasi dengan menghitung banyaknya operkulum membuka dan menutup. Perhitungan membuka dan menutupnya operkulum dilakukan dengan menggunakan cara sampling pada tiap-tiap satuan percobaan dan masing-masing dilakukan setiap 3 menit selama 30 menit setiap 4 jam selama 3 hari (Sulmartiwi dkk., 2006).

Sebelum dilakukan perhitungan daya cerna ikan perlu dilakukan penimbangan benih ikan mas. Pemberian pakan dilakukan pada saat 30 menit pasca transportasi. Pemberian pakan berupa pelet dengan total pakan 3% dari biomassa dilakukan setiap pagi dan sore hari pasca transportasi. Pengambilan feses ikan dilakukan setiap selang waktu 3 jam setelah waktu pemberian pakan sampai feses terakhir dengan menggunakan pipet dan mengumpulkannya di atas kertas saring (Sulmartiwi dkk., 2006). Selama waktu tersebut juga dilakukan pengukuran terhadap kualitas air. Feses yang terkumpul kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Perhitungan daya cerna (*digestibility*) menurut Rankin and Jensen (1993) menggunakan rumus sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama 72 jam pada beberapa perlakuan yang berbeda

Perlakuan	Rata-Rata Daya Cerna (%)			
	Awal	Pasca Transportasi		
		24 jam	48 jam	72 jam
A (0 g/l) (kontrol)	86,5	83,7	86,97 <sup>a</sup>	89,22
B (3,25 g/l)	86,5	84,75	84,86 <sup>b</sup>	88,25
C (4,5 g/l)	86,5	84,47	84,95 <sup>b</sup>	87,89

Keterangan : superskrip yang berbeda pada satu kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Data diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pada tiap harinya.

$$\text{Daya cerna (\%)} = \frac{\text{BTM} - \text{BTF}}{\text{BTM}} \times 100\%$$

dimana : BTM = Berat total makanan

BTF = Berat total feses

Parameter utama dalam penelitian ini adalah daya cerna dan respirasi pada tiap perlakuan. Daya cerna dapat diketahui dari banyaknya pengeluaran feses benih ikan mas dimana semakin banyak feses yang dikeluarkan maka daya cerna semakin rendah, demikian pula sebaliknya. Respirasi adalah banyaknya membuka dan menutup operkulum pada benih ikan mas. Parameter penunjang terdiri dari tingkat mortalitas dan parameter kualitas air yang meliputi oksigen terlarut, suhu, amoniak dan pH yang diukur sebelum dan sesudah perlakuan.

Analisis penelitian ini menggunakan uji ANOVA (*Analysys of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji berganda Duncan untuk mengetahui respon daya cerna dan respirasi benih ikan mas. Data yang dianalisis untuk daya cerna dan respirasi benih ikan mas adalah rata-rata persentase daya cerna dan rata-rata banyaknya membuka dan menutup operkulum setiap 24 jam selama 3 hari pada setiap perlakuan.

### Hasil dan Pembahasan

Daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*)

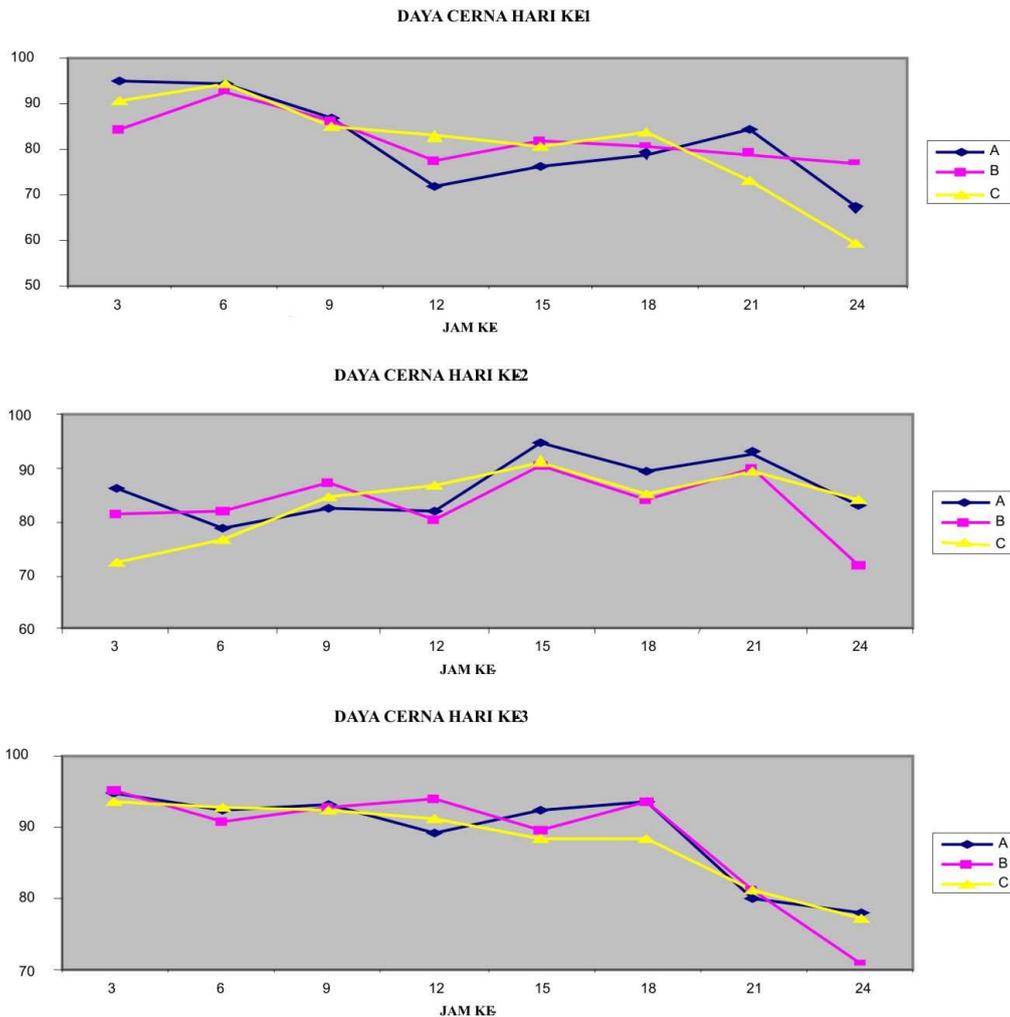
Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara statistik. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 1. Data menunjukkan perlakuan A (0 g/l), B (3,25 g/l) dan C (4,5 g/l) tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 24 jam pasca transportasi. Perlakuan A (0 g/l), B (3,25 g/l) dan C (4,5 g/l) berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 48 jam pasca transportasi. Perlakuan A (0 g/l), B (3,25 g/l)

dan C (4,5 g/l) tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 72 jam pasca transportasi.

Perubahan daya cerna pada 24 jam perlakuan A (0 g/l) berkisar antara 67,11-94,93%, sedangkan pada perlakuan B (3,25 g/l) daya cerna berkisar antara 76,89-92,53% dan pada perlakuan C (4,5 g/l) berkisar antara 59,11-94,13% dimana daya cerna pada semua perlakuan mengalami penurunan pada jam ke-9 dan jam ke-24. Perubahan daya cerna pada 48 jam perlakuan A (0 g/l) berkisar antara 78,67-94,93%, sedangkan pada perlakuan B (3,25 g/l) daya cerna berkisar antara 72-90,67% dan pada perlakuan C (4,5 g/l) berkisar antara 72,8-91,47% dimana daya cerna pada semua perlakuan mengalami peningkatan pada jam ke-9, jam ke-15 dan jam ke-21. Perubahan daya cerna pada 72 jam perlakuan A (0 g/l) berkisar antara 77,87-94,67%, sedangkan pada perlakuan B (3,25 g/l) daya cerna berkisar antara 70,93-93,87% dan pada perlakuan C (4,5 g/l) berkisar antara 77,07-93,6% dimana daya cerna pada perlakuan A (0 g/l) dan B (3,25 g/l) mengalami penurunan yang drastis pada jam ke-21, sedangkan pada perlakuan C (4,5 g/l) mengalami penurunan yang bertahap dan lebih stabil mulai dari jam ke-3 hingga jam ke-24. Peningkatan dan penurunan daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pasca transportasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara statistik. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 2. Hasil menunjukkan perlakuan dengan pemberian dosis yang berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) baik pada 24 jam, 48 jam maupun 72 jam pasca transportasi.



Gambar 1. Grafik perubahan daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada tiap-tiap perlakuan selama 3 hari pengamatan pasca transportasi

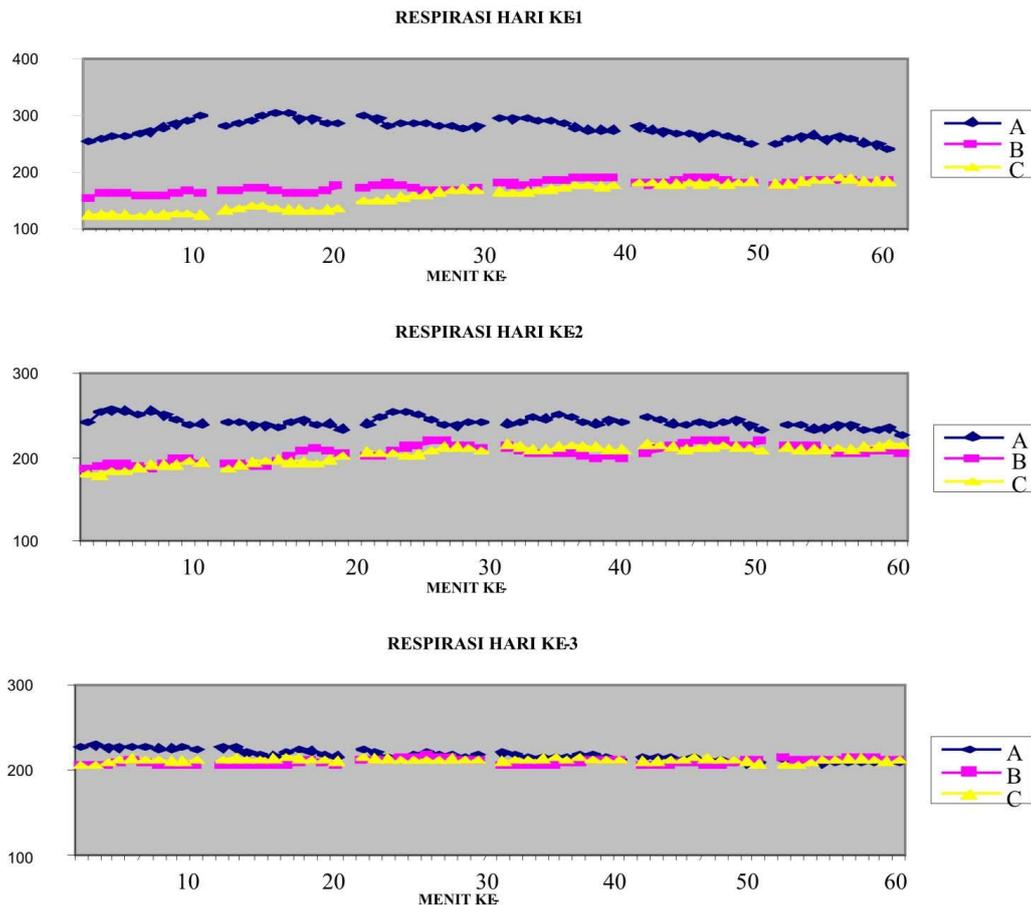
Gambar 2 menunjukkan peningkatan dan penurunan respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pasca transportasi pada perlakuan A (0 g/l), B (3,25 g/l) dan C (4,5 g/l). Perubahan respirasi perlakuan A (0 g/l) pada 24 jam pasca transportasi berkisar antara 239,67-305,5 bit/3 menit, sedangkan pada perlakuan B (3,25 g/l) respirasi berkisar antara 153,17-187,33 bit/3 menit dan pada perlakuan C (4,5 g/l) berkisar antara 121,5-188,33 bit/3 menit. Perubahan respirasi perlakuan A (0 g/l) pada 48 jam pasca

transportasi berkisar antara 227,67-256,17 bit/3 menit, sedangkan pada perlakuan B (3,25 g/l) respirasi berkisar antara 185,67-219,67 bit/3 menit dan pada perlakuan C berkisar antara 179,67-215,67 bit/3 menit. Perubahan respirasi perlakuan A (0 g/l) pada 72 jam pasca transportasi berkisar antara 209,17-229,67 bit/3 menit, sedangkan pada perlakuan B (3,25 g/l) respirasi berkisar antara 205,33-218,17 bit/3 menit dan pada perlakuan C (4,5 g/l) berkisar antara 206,17-216,33 bit/3 menit. Perubahan

Tabel 2. Rata-rata respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama 72 jam pada perlakuan yang berbeda

Perlakuan	Rata-Rata Respirasi (bit/3 menit)			
	Awal	Pasca Transportasi		
		24 jam	48 jam	72 jam
A (0 g/l) (kontrol)	213	276,68 <sup>a</sup>	241,85 <sup>a</sup>	218,48 <sup>a</sup>
B (3,25 g/l)	213	174,53 <sup>b</sup>	204,77 <sup>b</sup>	209,91 <sup>c</sup>
C (4,5 g/l)	213	159,02 <sup>c</sup>	204,18 <sup>b</sup>	212,99 <sup>b</sup>

Keterangan : superskrip yang berbeda pada satu kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Data diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pada tiap harinya.



Gambar 2. Grafik perubahan respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada tiap-tiap perlakuan selama 3 hari pengamatan pasca transportasi

respirasi pada perlakuan A (0 g/l) cenderung menurun selama 72 jam pasca transportasi, namun sebaliknya respirasi cenderung meningkat pada perlakuan B (3,25 g/l) dan C (4,5 g/l).

#### Kualitas air

Kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, oksigen terlarut, pH dan amoniak. Suhu air berkisar antara 23-27°C, pH berkisar antara 7-8, amoniak berkisar antara 0-0,09 mg/l dan oksigen terlarut berkisar antara 5,2-6,9 mg/l.

#### Tingkat mortalitas

Tingkat mortalitas pada penelitian ini adalah 0 %, hal ini berarti dalam penelitian ini tidak terjadi kematian ikan sampai akhir pengamatan.

Perlakuan tanpa daun bandotan maupun dengan penambahan daun bandotan tidak berpengaruh terhadap daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 24 jam pasca transportasi. Hal ini terjadi karena pada saat

sebelum ditransportasi, ikan mengalami pemberokan sehingga metabolisme ikan tidak terlalu tinggi sehingga ikan masih memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas normal pada pasca transportasi. Fujaya (2004) menyatakan, adanya pemberokan sebelum transportasi menyebabkan penurunan kerja dari otot polos, sehingga mempengaruhi sistem pencernaan.

Perlakuan dengan penambahan daun bandotan berpengaruh terhadap daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 48 jam pasca transportasi. Hal ini terjadi karena ikan yang telah ditransportasi mendapat pengaruh dari daun bandotan untuk dapat menekan metabolisme agar ikan tidak stres, sehingga pada pasca transportasi peningkatan daya cerna tidak terlalu tinggi dan lebih stabil. Arindra (2007) menyatakan, khasiat daun bandotan memberikan pengaruh menenangkan sehingga mengurangi ekskresi produk metabolik ke dalam air.

Perlakuan tanpa daun bandotan maupun dengan penambahan daun bandotan tidak

berpengaruh terhadap daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 72 jam pasca transportasi. Hal ini terjadi karena ikan sudah mulai pulih sehingga ikan membutuhkan energi untuk kembali melakukan aktivitas secara normal seperti sebelum ditransportasi. Zonneveld *et al.* (1991) menyatakan, kebutuhan energi pada ikan harus dapat dipenuhi dengan memberikan makanan. Makanan yang dimakan oleh ikan akan masuk secara perlahan ke dalam lambung, zat-zat makanan yang sudah dicerna kemudian diserap oleh usus, dan sisa makanan yang tidak dapat dicerna akan dikeluarkan melalui anus (Fujaya, 2002). Waktu pulih sepenuhnya dapat terjadi selama beberapa menit bahkan beberapa hari tergantung spesies dan bahan antimetabolik yang digunakan (Ross and Ross, 1999).

Menurut Kardono dkk. (2003), daun bandotan mempunyai efek spasmolitik dan analgesik serta memberikan pengaruh relaksasi pada otot polos. Daun bandotan merupakan salah satu tanaman yang mengandung minyak atsiri yang dapat mencegah pengeluaran asam lambung yang berlebihan dan mengurangi gerakan peristaltik usus sehingga dapat menekan laju metabolisme (Harijati, 1989). Hal tersebut ditunjukkan pada 48 jam pasca transportasi dengan persentase daya cerna tertinggi pada perlakuan tanpa daun bandotan dan daya cerna terendah pada perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l dan 4,5 g/l (Tabel 1).

Daya cerna pada 72 jam pasca transportasi pada semua perlakuan meningkat, akan tetapi perlakuan tanpa daun bandotan kenaikan daya cerna lebih besar daripada dengan penambahan daun bandotan. Hal ini dikarenakan pada perlakuan tanpa daun bandotan, penggunaan energi berlebih pada saat ditransportasi karena metabolisme tidak ditekan sehingga pada saat kondisi berubah, metabolisme ikan meningkat. Energi yang dibutuhkan ikan dapat diperoleh dari nutrisi yang terdapat pada pakan. Phillips (1969) menyatakan, nutrisi menyediakan bahan-bahan yang diperlukan tubuh untuk pemeliharaan kehidupan terutama untuk metabolisme.

Ross and Ross (1999) menyatakan respirasi dapat diukur melalui gerakan pembukaan dan penutupan yang teratur dari operkulum ikan. Ikan yang mengalami stres, gerakan membuka dan menutupnya operkulum dapat meningkat. Hal tersebut ditunjukkan pada perlakuan tanpa daun bandotan maupun perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l dan 4,5 g/l berpengaruh terhadap respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*)

selama 72 jam pasca transportasi. Secara umum sifat dari bahan antimetabolik yang terdapat dalam daun bandotan memberikan tekanan pada sistem syaraf pusat sehingga memberikan efek stabilisasi pada akson dan selanjutnya stabilisasi pada membran sinaptik. Stabilisasi ini dilakukan dengan memblok pelepasan *transmitter* sehingga rangsangan tidak dapat diberikan pada akson lain dan akhirnya ikan akan diam walaupun sebenarnya masih hidup. Keadaan tersebut menyebabkan hampir semua organ akan mengalami relaksasi sehingga aktivitas metabolisme menjadi rendah dan kebutuhan oksigen menjadi berkurang (Ross and Ross, 1999).

Perlakuan tanpa daun bandotan menunjukkan rata-rata respirasi tertinggi baik pada 24 jam, 48 jam maupun 72 jam pasca transportasi. Perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 4,5 g/l menunjukkan rata-rata respirasi terendah pada 24 jam pasca transportasi. Perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l dan 4,5 g/l menunjukkan rata-rata respirasi terendah pada 48 jam pasca transportasi. Perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l menunjukkan rata-rata respirasi terendah pada 72 jam pasca transportasi (Tabel 2). Zonneveld *et al.* (1991) menyatakan perbedaan aktivitas ikan menyebabkan perbedaan konsumsi oksigen. Hal ini berarti pemberian daun bandotan dapat menurunkan laju metabolisme ikan sehingga aktivitas ikan menurun. Penurunan aktivitas ikan menyebabkan kebutuhan oksigen menjadi berkurang. Semakin sedikit oksigen yang dibutuhkan maka semakin sedikit pula operkulum membuka dan menutup.

Peningkatan dan penurunan respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pasca transportasi pada perlakuan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l dan 4,5 g/l dapat terjadi karena secara perlahan pengaruh dari bahan antimetabolik mulai menghilang sehingga ikan mulai sadar dan melakukan aktivitas. Ross and Ross (1983) dalam Ross and Ross (1999) menyatakan, pemberian bahan antimetabolik sedikit menurunkan konsumsi oksigen selama penanganan, tetapi secara perlahan akan meningkat, dan akan meningkat lebih banyak pada saat masa pulih.

Irianto (2005) menyatakan bahwa stres pada ikan menyebabkan respirasi dan metabolisme meningkat. Peningkatan metabolisme menyebabkan hipoksia pada ikan. Hipoksia adalah kondisi dimana terjadi kekurangan oksigen pada jaringan tubuh. Hipoksia dapat menyebabkan hormon katekolamin merangsang peningkatan membuka

dan menutupnya operkulum dan meningkatnya gerakan peristaltik usus pada ikan (Ross and Ross, 1999). Hal ini ditunjukkan pada perlakuan tanpa daun bandotan, respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) meningkat melebihi kondisi normal sebelum transportasi pada 24 jam pasca transportasi, kemudian mengalami penurunan selama 72 jam pengamatan, tetapi respirasi masih lebih tinggi dari kondisi normal sebelum transportasi (Gambar 2). Begitu pula dengan daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 24 jam pasca transportasi yang juga mengalami fluktuasi dan rata-ratanya cenderung meningkat hingga jam ke-72 (Gambar 1). Berbeda dengan perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l dan 4,5 g/l dimana respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada 24 jam pasca transportasi berada di bawah kondisi respirasi normal sebelum transportasi dan meningkat pada 48 jam dan 72 jam walaupun masih tetap di bawah kondisi respirasi normal sebelum transportasi (Gambar 2), sedangkan untuk daya cerna benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 3,25 g/l dan 4,5 g/l tetap mengalami fluktuasi hingga jam ke-72 (Gambar 1). Pada 48 jam dan 72 jam, persentase daya cerna lebih kecil dibandingkan perlakuan tanpa daun bandotan (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh daun bandotan sudah mulai berkurang pada pasca transportasi sehingga ikan sudah mulai pulih dan mempengaruhi respon daya cerna dan respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ross and Ross (1999) menyatakan masa pulih berhubungan dengan pengeluaran bahan antimetabolik dan kembali ke tahap normal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian daun bandotan efektif digunakan untuk memperbaiki kondisi hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) melalui respon daya cerna dan respirasi pasca transportasi. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya kematian ikan pada pasca transportasi. Berdasarkan hal ini maka daun bandotan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam transportasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebagai bahan antimetabolik. Daun bandotan yang dapat memberikan hasil terbaik berdasarkan penelitian ini adalah perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 4,5 g/l. Hal ini dikarenakan bahwa pada perlakuan dengan penambahan daun bandotan dosis 4,5 g/l menunjukkan daya cerna dan respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang lebih stabil pada pasca transportasi, sehingga secara efektif dapat digunakan untuk menekan metabolisme ikan pada saat transportasi.

Kualitas air pada saat sebelum transportasi secara umum memiliki kondisi yang optimal untuk transportasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Oksigen terlarut (DO) pada saat sebelum ditransportasi adalah 6,9 mg/l, sedangkan saat pasca transportasi berkisar antara 5,2-6,8 mg/l dan pada akhir pengamatan berada pada kisaran 6,1-6,9 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Junianto (2003), yang mengatakan kandungan oksigen terlarut dalam air untuk keperluan transportasi harus lebih dari 2 ppm. Suhu air pada saat sebelum ditransportasi adalah 27°C, sedangkan nilai suhu air pada pasca transportasi menurun menjadi 23-25°C karena selama transportasi dilakukan pemberian es ke dalam styrofoam sebagai upaya agar suhu tetap rendah. Menurut Ross and Ross (1999), selama transportasi sebaiknya suhu yang tinggi dihindari untuk mencegah terjadinya kematian.

### Kesimpulan

Terdapat respon daya cerna pada 48 jam pasca transportasi yang berpengaruh terhadap kondisi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama 72 jam pasca transportasi dengan menggunakan daun bandotan.

Respon respirasi yang berpengaruh terhadap kondisi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama 72 jam pasca transportasi dengan menggunakan daun bandotan.

Penggunaan daun bandotan dengan dosis 4,5 g/l selama transportasi dapat digunakan untuk menekan metabolisme benih ikan mas (*Cyprinus carpio*), namun masih perlu diteliti lebih lanjut mengenai cara penggunaan daun bandotan yang lebih praktis dan efisien dalam rangka mengembangkan penggunaan daun bandotan untuk transportasi jarak jauh.

### Daftar Pustaka

- Angka, S. L., I. Mokoginta, H. Hamid. 1990. Anatomi dan Histologi Banding Beberapa Ikan Tawar Yang Dibudidayakan di Indonesia. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal. 146.
- 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.
- Fujaya, Y. 2002. Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Proyek Peningkatan Penelitian

- Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. hal. 112-139.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta. hal. 114-115: 124.
- Harijati, A.M. 1989. Diklat Kuliah Makanan Ikan. Universitas Brawijaya. Malang. 52 hal.
- Irianto, A. 2005. Patologi Ikan Teleostei. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 16-38: 95-101.
- Junianto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 93-111.
- Kardono, L. dan Artanti, N. 2003. Selected Indonesian Medical Plants Monographs and Description. Garsindo. Jakarta. hal. 42-44.
- Kusriningrum. 1990. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 53-70.
- Rankin, J. C. and F. B. Jensen. 1993. Fish Ecophysiology. St Edmundsbury Press. Suffolk. p.
- Ross, L. G. and B. Ross. 1999. Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals. Blackwell Science. London. 159 p.
- Soedibya, P., H. dan T. B. Pramono. 2006. Kajian Fisiologis Ikan Bawal (*Colosoma* sp.) Dengan Suhu Rendah : Dasar Pengembangan Transportasi Ikan. Makalah Seminar Nasional. Revitalisasi Usaha Perikanan Dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Kesehatan Produk Dengan Penerapan Pola Efisiensi dan Hemat Bahan Bakar Minyak (BBM). Universitas Airlangga. Surabaya. 2 hal.
- Sulmartiwi, L., H. Suprpto, E. D. Masithah. 2006. Buku Penuntun Praktikum : Fisiologi Hewan Air. Program Studi S1 Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 12.
- Susanto, H. dan Rochdianto, A. 1997. Budidaya Ikan Mas di Kolam Air Deras. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 8-9: 118-128.
- Zonneveld, N., E. A. Huismann dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 317 hal.