

**PENGARUH KEPADATAN BERBEDA TERHADAP
KONSUMSI OKSIGEN PADA JUVENIL IKAN
BANDENG (*Chanos chanos* Forsskal)**

SKRIPSI

Oleh:

Dian Pratiwi Rukka



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**PENGARUH KEPADATAN BERBEDA TERHADAP
KONSUMSI OKSIGEN PADA JUVENIL IKAN
BANDENG (*Chanos chanos* Forsskal)**

Oleh:

Dian Pratiwi Rukka

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Kepadatan terhadap Konsumsi Oksigen pada Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal)

Nama : Dian Pratiwi Rukka

Stambuk : L 221 07 032

Prog. Studi : Budidaya Perairan

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc
NIP. 196703181989031002

Dr. Ir. H. Zainuddin, M.Si
NIP. 196407211991031001

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan,

Prof. Dr. Ir. Hj. A. Niartiningih, MP
NIP. 196112011987032002

Dr.Ir. Siti Aslamyah, MP
NIP. 196909011993032003

Tanggal Lulus : 25 Januari 2012

RINGKASAN

Dian Pratiwi Rukka. Pengaruh Tingkat Konsumsi Oksigen terhadap Kepadatan pada Juvenil Ikan Bandeng (*chanos chanos* Forsskal) Di Tambak. Dibimbing oleh Bapak M. Iqbal Djawad dan Bapak Zainuddin.

Ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) merupakan sarana produksi utama tambak di Indonesia. Perkembangan Teknologi budidaya bandeng di tambak dirasakan sangat lambat dibandingkan dengan usaha budidaya udang. Faktor ketersediaan benih merupakan salah satu kendala dalam meningkatkan teknologi budidaya bandeng. Selama ini benih ikan bandeng yang digunakan untuk pembesaran ikan bandeng itu sendiri masih mengandalkan dari alam. Sedangkan produksi nener alam belum mampu untuk mencukupi kebutuhan budidaya bandeng yang terus berkembang, oleh karena itu peranan usaha pembenihan bandeng dalam upaya untuk mengatasi masalah kekurangan nener tersebut menjadi sangat penting. Tujuan dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh tingkat konsumsi oksigen terhadap jumlah kepadatan berbeda pada ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Penelitian ini dilaksanakan di Hatchery Mini dan di Laboratorium Ektosikologi dan Fisiologi Biota Laut Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar pada bulan September 2011. Hewan Uji yang digunakan adalah Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). yang diperoleh dari tambak Ikan Bandeng di Kabupaten Maros. Data konsumsi oksigen diperoleh dan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Selanjutnya jika terdapat perlakuan memiliki pengaruh yang sangat nyata maka dilakukan Uji Beda Nyata Kecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kepadatan yang berbeda berpengaruh terhadap tingkat konsumsi oksigen. Semakin tinggi kepadatan organisme maka tingkat konsumsi oksigen akan semakin tinggi pula. kepadatan yang sesuai untuk juvenile ikan bandeng adalah 35 per 45 L.

Kata kunci: Konsumsi Oksigen, Tambak, Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal), Kepadatan yang berbeda

RIWAYAT HIDUP



Dian Pratiwi Rukka anak bungsu dari dua orang bersaudara buah cinta kasih Ayahanda SjamsuRidzal Rukka S.E dan Ibunda Itje Syanne K. dilahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 09 Oktober 1988. Penulis memulai jenjang pendidikan di SDN Mangkura 5 pada tahun 1994-2000. Pada tahun 2003 penulis menamatkan sekolah di SLTPN 2 Makassar, kemudian dilanjutkan ke SMAN 1 Makassar hingga tamat pada tahun 2006. Di tahun 2007 melalui jalur SPMB, penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Hasanuddin Makassar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Jurusan Perikanan Program Studi Budidaya Perairan. Selama menjadi mahasiswa di Perikanan, penulis pernah menjadi anggota Paskibra SMAN 1 Makassar, anggota HMP BDP, anggota ASCM dan melakukan Praktek Kerja Lapang di Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Pembinaan dan Pengembangan Budidaya Air Tawar (PPBAT) Lajoa Kabupaten Soppeng.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kegiatan penelitian dan penulisan laporan akhir ini dapat terselesaikan.

Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam rangka penyusunan skripsi ini, yang hanya berkat bantuan berbagai pihak, maka skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayahanda **SjamsuRidzal Rukka, S.E** dan Ibunda **Itje Syanne K**, kakakku yang tercinta **Diah Febriana Rizka Rukka** yang telah mencurahkan perhatian lebih kepada penulis.
2. Bapak **Dr. Ir. Muh. Iqbal Djawad, M.Sc** selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. Ir. H. Zainuddin, M.Si** yang telah meluangkan waktunya dalam memberi bimbingan dan dampingan kepada penulis.
3. **Dr. Ir. St. Aslamyah, MP** selaku Ketua Program Studi yang telah setia memberikan kami arahan tentang kelancaran kegiatan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
4. **Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc** selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan perhatian terhadap kami.
5. **Dr. Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc** dan **Dr. Andi Amri, S.Pi, M.Si** selaku penguji ujian skripsi yang telah memberikan kritik dan saran tentang penyusunan skripsi ini.

6. Bapak **Julius** yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada kami sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.
7. Bapak **Kamaruddin** yang telah memberikan bantuan kepada kami.
8. **Teman-teman seangkatan BDP 07** khususnya anak-anak **ALESHI** (Sry, Myta, Aya, Narti, Eka, Dnok, Safwa, Yayank, Ryan Dan Mary) serta **Rahmi Octavia** yang selalu setia membantu selama menjalani kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. **Kak Rahmi** yang telah memberikan bantuan kepada kami, sehingga skripsi ini bisa berjalan dengan lancar.
10. Teman seperjuangan **Ryan Ardiyanti** atas kerjasamanya dan bantuannya sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
11. **Teman-teman Alumni SDN Mangkura 5** yang senantiasa telah memberikan support dan bantuan selama proses kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu melalui kesempatan ini penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Makassar, 20 Januari 2012

Dian Pratiwi Rukka

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Faktor-faktor yang mempengaruhi Konsumsi Oksigen	8
Kualitas Air	9
III. METODE PENELITIAN.....	13
Waktu dan Tempat	13
Materi Penelitian.....	13
Hewan Uji	13
Wadah Percobaan.....	13
Alat dan Bahan yang digunakan	13
Metode Penelitian	15
Rancangan Percobaan	15
Prosedur Penelitian	15
Pengamatan Kualitas Air	16
Pengukuran DO awal	16
Pengukuran DO akhir	16
Pengukuran dan Pengamatan Peubah	17
Analisis Data	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
Kualitas Air	25
V. PENUTUP.....	28
Kesimpulan	28
Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alat dan bahan yang digunakan	13
2.	Hasil pengukuran kualitas air pada awal dan akhir penelitian	25

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tata letak Wadah Penelitian Setelah Pengacakan	16
2.	Skema Penelitian Yang Dilakukan Dengan Metode Botol Tertutup	18
3.	Grafik konsumsi Oksigen Benih Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forsskal) pada semua Perlakuan	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Nilai Konsumsi Oksigen	34
2.	Analisis ragam konsumsi oksigen juvenil ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	36

I. Pendahuluan

Latar Belakang

Benih bandeng (nener) merupakan salah satu produksi yang utama dalam usaha budidaya bandeng. Perkembangan Teknologi budidaya bandeng di tambak dirasakan sangat lambat dibandingkan dengan usaha budidaya udang. Menurut Arwis *dkk* (2008), Faktor ketersediaan benih merupakan salah satu kendala dalam meningkatkan teknologi budidaya bandeng. Selama ini benih ikan bandeng yang digunakan untuk pembesaran ikan bandeng itu sendiri masih mengandalkan dari alam. Sedangkan produksi nener alam belum mampu untuk mencukupi kebutuhan budidaya bandeng yang terus berkembang. Oleh karena itu, peranan usaha pembenihan bandeng dalam upaya untuk mengatasi masalah kekurangan nener tersebut menjadi sangat penting.

Keberhasilan budidaya ikan selalu dipengaruhi oleh sifat fisiologi ikan sendiri, ukuran ikan, kebugaran/mutu ikan, kualitas air (suhu, DO, pH, CO₂ dan amoniak), kepadatan ikan dalam wadah, teknik mobilitasi dengan menggunakan suhu rendah atau bahan kimia serta metabolit alam dan lama pengangkutan (Suryaningrum, 2000). Pada kenyataan dalam melakukan kegiatan budidaya ikan hidup selalu terjadi kompetisi penggunaan ruang dan pemanfaatan oksigen yang tersedia (Berka, 1986).

Konsumsi oksigen merupakan pengkuantitatifan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh suatu organisme (ikan). Konsumsi oksigen pada ikan digunakan sebagai parameter laju metabolisme pada ikan dalam satuan mg/g/jam (Julian, 2003). Penggunaan konsumsi oksigen sangat dipengaruhi oleh kepadatan ikan bandeng. Oksigen dibutuhkan oleh organisme untuk membantu proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh. Oksigen yang masuk tersebut mengalami proses respirasi insang. Menurut Fujaya (1999), faktor biotik seperti

aktivitas, bobot badan, umur, stres dan puasa mempengaruhi tingkat metabolisme yang selanjutnya akan mempengaruhi laju konsumsi oksigennya.

Peningkatan kepadatan menyebabkan penurunan mutu air selama budidaya. Hal ini terlihat dari kondisi visual air selama pemeliharaan air media agak keruh, berlendir dan Respon ikan terhadap perubahan lingkungan suhu, oksigen terlarut, serta peningkatan metabolik ikan ditunjukkan oleh perubahan warna (Suryaningrum, 2000). Kepadatan ikan bandeng sangat dipengaruhi oleh penggunaan konsumsi oksigen. Oksigen dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk membantu proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh. Oksigen yang masuk tersebut mengalami proses respirasi insang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wibowo *dkk.* (1987) yang menyatakan bahwa pada suhu 21-27°C cenderung terjadi peningkatan metabolisme sehingga respirasi meningkatkan ekskresi ammonia. Kandungan oksigen terlarut menunjukkan penurunan dengan makin meningkatnya tingkat kepadatan dan lama waktu transportasi. Hal ini membuktikan bahwa tingkat konsumsi oksigen sangat dipengaruhi oleh faktor kepadatan sehingga dari kajian tersebut dapat disimpulkan bahwa peranan faktor kepadatan.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas diperlukan informasi fisiologi untuk memecahkan masalah tersebut dengan melakukan penelitian tentang pengaruh tingkat konsumsi oksigen terhadap kepadatan yang berbeda pada juvenil ikan bandeng.

Tujuan dan kegunaan

Tujuan dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh tingkat konsumsi oksigen terhadap jumlah kepadatan berbeda pada ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal).

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam peningkatan budidaya ikan bandeng agar mendapatkan hasil produksi yang maksimal akibat pengaruh kepadatan yang dapat mengakibatkan stres sehingga dapat mencegah kematian dalam proses budidaya.

II. Tinjauan Pustaka

Dalam kegiatan budidaya, keberhasilan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan ataupun faktor fisiologinya. Konsumsi oksigen salah satu faktor untuk menentukan keberhasilan suatu kegiatan tersebut. Oksigen dibutuhkan oleh organisme perairan dalam melakukan pernapasan untuk proses metabolisme dalam tubuhnya. Kebutuhan oksigen organisme akuatik akan diambil dari perairan. Pada proses pernafasan terjadi pertukaran antara O_2 dengan CO_2 . O_2 diserap sedangkan CO_2 dibuang. Oksigen yang diserap tersebut akan diambil/diterima oleh pigmen dalam darah, yaitu haemoglobin melalui ikatan. Sebelum digunakan oleh sel-sel tubuh, oksigen digunakan untuk pembakaran bersama dengan bahan bakar dan makanan, yang berasal dari makanan hasil pembakaran ini, akan menghasilkan energy yang selanjutnya digunakan untuk aktivitas tubuh seperti bergerak, bertumbuh dan bereproduksi atau berkembangbiak. Oleh karena itu, kadar oksigen yang rendah akan mengganggu kehidupan organisme (Lesmana, 2001).

Oksigen merupakan gas terpenting untuk respirasi dan metabolisme yang terjadi dalam tubuh ikan. Dalam usaha pembenihan ikan, konsentrasi oksigen terlarut dalam air akan berkurang karena oksigen digunakan untuk pernapasan ikan dan organisme lain serta untuk reaksi kimia pada bahan organik (kotoran ikan, sisa pakan dan hewan mati). Penambahan dan penurunan akan diimbangi dari hasil fotosintesis yang berlangsung siang hari dan pencampuran udara dalam air yang disebabkan oleh angin di permukaan (Sutina dan Sutarmanto, 1995).

Oksigen merupakan unsur organik terlarut dalam perairan yang berperan sebagai faktor pembatas penting dalam pertumbuhan dan metabolisme ikan. Perairan yang sedikit mengandung oksigen terlarut tidak baik bagi pertumbuhan

ikan karena akan mempengaruhi kecepatan makan atau laju metabolisme ikan. Oksigen diperlukan ikan dalam proses metabolisme aerobik (Asmawi, 1983).

Menurut Hurkat (1976), konsumsi oksigen pada hewan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu aktivitas tubuh, ukuran tubuh, tinggi badan, umur, dan berat badan. Hal ini sesuai juga dengan pernyataan Schmidt dan Nielson (1990) yang menyatakan bahwa nilai konsumsi oksigen per gram berat tubuh menurun dengan meningkatnya ukuran tubuh. Ikan kecil cenderung lebih aktif bergerak sehingga membutuhkan lebih banyak energi dibandingkan dengan ikan besar (Sudiby, 1999). Jadi, semakin besar volume ikan menyebabkan semakin kecil pula konsumsi oksigennya. Pada ikan yang aktif berenang mempunyai insang yang lebih lebar sehingga kebutuhan oksigennya dapat terpenuhi tanpa harus mengganggu aktivitasnya (Ville, 1988). Penurunan aktivitas ikan akan mempengaruhi metabolisme dalam tubuh sehingga konsumsi oksigen akan mengalami penurunan pula (Tjasyono, 1987).

Rata-rata laju konsumsi oksigen pada ikan yang dipuaskan tergolong rendah, karena organisme yang digunakan kurang aktif bergerak dan dalam keadaan lapar. Organisme yang aktif makan atau dalam keadaan kenyang akan menggunakan oksigen terlarut yang lebih banyak pada spesies dan ukuran yang sama. Sebagai contoh pada ikan setelah makan konsumsi oksigennya 380 mg/kg/jam, 1 jam setelah makan 680 mg/kg/jam. Dipuaskan selama semalam 380 mg/kg/jam dilaporkan selama 3 hari sebesar 290 mg/kg/jam (Boyd, 1990).

Dalam suatu perairan kadar oksigen terlarut di dalamnya dapat diestimasi dengan mengetahui tingkat kepadatannya. Semakin tinggi kepadatan suatu perairan, maka tingkat kadar oksigen terlarutnya akan semakin rendah (Gordon, 1972). Volume tubuh ikan juga akan mempengaruhi konsumsi oksigen, semakin besar volume tubuh ikan semakin rendah kadar oksigen yang dibutuhkan dalam tubuh ikan (Zonneveld, 1991).

Kepadatan ikan bandeng sangat dipengaruhi oleh penggunaan konsumsi oksigen. Oksigen dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk membantu proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh. Oksigen yang masuk tersebut mengalami proses respirasi insang. Hal sesuai dengan pernyataan Wibowo *et al.* (1987) yang menyatakan bahwa pada suhu 21-27°C cenderung terjadi peningkatan metabolisme sehingga respirasi meningkatkan ekskresi ammonia. Kandungan oksigen terlarut menunjukkan penurunan dengan makin meningkatnya tingkat kepadatan dan lama waktu transportasi. Hal ini membuktikan bahwa tingkat konsumsi oksigen sangat dipengaruhi oleh faktor kepadatan sehingga dari kajian tersebut dapat disimpulkan bahwa peranan faktor kepadatan.

Ikan berukuran besar umumnya mengkonsumsi oksigen lebih banyak dibandingkan dengan ikan yang berukuran kecil. Tetapi berdasarkan bobot ikan, ikan kecil lebih banyak mengkonsumsi oksigen lebih banyak dibandingkan dengan ikan yang berukuran besar pada spesies yang sama. Hal ini disebabkan oleh perubahan ontogenetik pada ukuran pada ukuran relatif organ-organ tubuh. Sebagai contoh ikan yang sedang tumbuh, jaringannya yang aktif dalam proses metabolismenya seperti usus dan jantung memiliki proporsi yang lebih kecil pada berat tubuhnya (Jobling, 1994).

Berat tubuh ikan berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, semakin ringan berat ikan maka nilai konsumsi oksigennya semakin besar (Prosser, 1961). Konsumsi oksigen seiring dengan peningkatan berat tubuh (Zonneveld, 1991).

Salah satu faktor lain yang mempengaruhi konsumsi oksigen adalah suhu. Menurut Gordon (1972) yang mengatakan bahwa pengaruh lingkungan terhadap konsumsi oksigen dapat berbeda, temperatur perairan juga mempengaruhi metabolisme ikan. Dalam temperatur yang tinggi terjadi juga

peningkatan metabolisme dalam tubuh ikan dan hal tersebut akan mengakibatkan konsumsi oksigen yang dibutuhkan semakin banyak.

Menurut Prosser dan Brown, (1961), standar nilai konsumsi oksigen untuk hewan poikiloterm dari ikan air tawar adalah 0,349 mg/g/jam pada suhu 15°C. Kecepatan konsumsi oksigen hewan poikiloterm akan naik dua kali lipat setiap kenaikan suhu sebesar 10°C.

Kebutuhan konsumsi oksigen ikan mempunyai spesifitas yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang bergantung pada kebutuhan dan keadaan metabolisme ikan. Perbedaan kebutuhan oksigen dalam suatu lingkungan bagi ikan dari spesies tertentu disebabkan oleh adanya perbedaan struktural molekul darah yang mempengaruhi hubungan antara tekanan parsial oksigen dalam air dan derajat kejenuhan dalam sel darah. Ketersediaan oksigen bagi ikan menentukan aktifitas ikan (Barner, 1963).

Menurut Fathuddin et al (2003), jumlah oksigen terlarut dalam air apabila hanya 1,5 mg/L maka kadar oksigennya berkurang. Konsumsi oksigen pada juvenil ikan bandeng dipengaruhi oleh jumlah kadar Zn pada air. Juvenil ikan bandeng yang terkontaminasi logam Zn sebanyak 0.01 ppm mengkonsumsi oksigen lebih tinggi dari pada ikan yang tidak terkontaminasi. Menurut Hickling (1986), oksigen terlarut apabila dalam jumlah banyak ikan-ikan memang jarang sekali mati tetapi pada keadaan tertentu hal yang demikian dapat mengakibatkan ikan mati juga, sebab dalam pembuluh darah terjadi emboli gas yang mengakibatkan tertutupnya pembuluh-pembuluh rambu didalam daun-daun insang.

Laju metabolisme berbanding terbalik dengan konsentrasi oksigen terlarut. Pada konsentrasi oksigen rendah dan temperatur meningkat, maka laju metabolisme meningkat, sedangkan bila konsentrasi oksigen tinggi pada temperature rendah, maka laju metabolisme juga rendah (Julian et al., 2003).

Konsentrasi oksigen yang baik yang dikonsumsi ikan untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm. Ikan masih dapat bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi oksigen di bawah 4 ppm, namun nafsu makannya rendah atau tidak ada sama sekali sehingga pertumbuhannya terhambat. Ikan akan mati atau mengalami stres bila konsentrasi oksigen terlarut mencapai nol (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Oksigen terlarut dalam jumlah banyak dalam perairan juga tidak baik bagi pertumbuhan ikan. Oksigen terlarut dalam jumlah banyak dapat mematikan ikan karena dalam pembuluh ikan terjadi akumulasi gas yang dapat mengakibatkan tertutupnya pembuluh rambut pada insang ikan.

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Oksigen

Beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan oksigen di perairan adalah aktivitas organisme dimana organisme yang aktif memiliki laju metabolisme tinggi dibandingkan dengan organisme yang lambat, ukuran dimana organisme yang berukuran kecil mempunyai laju metabolisme tinggi/unit berat/waktu dibandingkan yang berukuran besar karena tempat respirasi insangnya lebih besar keseluruhan tubuhnya. Namun sebaliknya semakin besar suatu organisme maka akan mengkonsumsi oksigen semakin besar pula. Karena semua anggota tubuhnya bergerak memerlukan energi yang berasal dari oksigen dan makanan. Selain itu umur juga mempengaruhi tingkat konsumsi oksigen yaitu semakin tua suatu organisme maka laju metabolismenya rendah tetapi konsumsi oksigennya lebih besar karena ukuran tubuhnya lebih besar, sedangkan ikan yang muda metabolismenya cepat untuk pembentukan jaringan. Bila temperatur tinggi maka tingkat konsumsi oksigen juga akan tinggi (sampai batas toleransi organisme) (Djawad *dkk.*, 2009).

Proses pernafasan dapat dibagi menjadi 4 bagian, yaitu pertukaran udara melalui permukaan alat pernafasan, difusi oksigen dan karbondioksida antara

insang dan darah, transpor oksigen dan karbondioksida dalam darah dan cairan tubuh dari sel, dan pengaturan pernafasan (Fujaya, 1999).

Kualitas Air

Kualitas air sangat menentukan kelayakan suatu perairan sebagai lingkungan hidup organisme. Salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya perairan adalah kondisi kualitas airnya. Air yang tidak memenuhi syarat atau terjadi perubahan mendadak akan dapat berakibat buruk bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan biota yang dibudidayakan (Mulyanto, 1990). Beberapa parameter kualitas air yang penting untuk kelangsungan hidup ikan bandeng antara lain : suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH dan amoniak.

Suhu

Suhu air adalah faktor lingkungan yang sangat penting yang mempengaruhi aktivitas organisme air seperti halnya ikan. Suhu air berpengaruh terhadap fisiologi hewan dalam hal metabolisme dan kelarutan oksigen dalam air. Selanjutnya dikatakan bahwa meningkatnya suhu akan meningkatkan oksigen dan sebaliknya menurunkan daya larut oksigen dalam air (Achmad, 1993).

Setiap kenaikan suhu sebesar 10 °C meningkatkan kebutuhan oksigen hewan aquatic dan naik hampir dua kali lipat. Suhu optimum untuk pertumbuhan organisme adalah 29-30 °C, sedangkan batas toleransi untuk kelangsungan hidup udang 26-32 °C (Poernomo, 1988).

Pengaruh suhu terhadap aktivitas fisiologi tubuh ikan dapat bersifat mematikan, mengontrol, melindungi atau member intruksi. Suhu terutama fruktuasinya sangat berpengaruh terhadap tingkah laku bandeng. Pada suhu 15 °C ikan bandeng hanya dapat bergerak lemah, pada suhu 13 °C pingsan dan pada suhu 12 °C ikan mati. Suhu air 23 °C sudah dapat menurunkan nafsu

makan, aktivitas, pertumbuhan dan perkembangan larva. Larva mati pada suhu 43 °C dan gelondongan mati pada suhu 39 °C. suhu tertinggi yang dapat ditolerir oleh ikan bandeng berkisar 40 °C. suhu optimum untuk perkembangan larva 26-30 °C. Induk bandeng aktif memijah pada suhu air antara 24-33 °C. pertumbuhan dan sintasan ikan sangat dipengaruhi oleh suhu air. Dan daya sintasan ikan menurun pada suhu yang lebih tinggi karena terbatas pada jumlah oksigennya (Cholik dkk, 1990).

Salinitas

Sehubungan dengan variable lingkungan, suhu dan salinitas berpengaruh pada konsentrasi oksigen terlarut menjadi rendah. Demikian juga salinitas, kelarutan oksigen akan rendah apabila tingkat salinitas tinggi atau sebaliknya (Riley dan Chester, 1981).

Salinitas adalah konsentrasi garam-garam terlarut dalam air. Salinitas air media dapat berpengaruh terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, sintasan dan pertumbuhan ikan bandeng. Apabila salinitas tinggi maka kecepatan pertumbuhan menjadi terhambat karena sematik tinggi pula tekanan osmotiknya. Salinitas dan suhu menjadi variable lingkungan yang sangat penting karena berpengaruh secara langsung terhadap metabolisme, konsumsi oksigen, pertumbuhan dan sintasan organisme laut (Jian et.al., 2003). Menurut Achmad (1993), salinitas media pemeliharaan larva berkisar 30 ppt. selanjutnya dikatakan bahwa pemeliharaan larva bandeng berkisar 30 ppt. Selanjutnya dikatakan bahwa pemeliharaan ikan bandeng sebaiknya salinitas air dipertahankan antara 25-25 ppt, sedangkan untuk ikan bandeng dewasa salinitas air adalah 30-35 ppt.

Ikan bandeng sangat peka terhadap perubahan salinitas yang mendadak, sehingga tidak boleh dipindahkan secara mendadak terhadap air yang salinitasnya berbeda. Toleransi ikan bandeng terhadap perbedaan salinitas

cukup besar yaitu 0-40 ppt dan jika terjadi perubahan secara mendadak melebihi kadar tersebut dapat menyebabkan kematian (Martosudarmo, 1984).

Derajat Keasaman (pH)

Keasaman (pH) didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidronik (H^+) yang merupakan indikator keasaman serta kebasaaan air. Kondisi pH perairan rendah akan mengganggu keseimbangan asam-basa darah dan menurunkan konsentrasi $NaCl$ dalam darah yang pada akhirnya akan mengacaukan kerja osmotik tubuh organisme akuatik dan daya racun nitrit meningkat (Boyd, 1990). Sedangkan pada pH tinggi daya racun amoniaknya menjadi meningkat (Wang et al., 2002). Kondisi pH yang ditolerir oleh larva ikan yaitu betkisar 6,0-8,0.

pH yang baik untuk kehidupan ikan berkisar 6,5-8,5, pH air yang berkisar antara 1,0-6,5 menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat, sedangkan pH dibawah 4 dan diatas 11 merupakan titik asam dan alkali yang mematikan (Boyd, 1990). Dijelaskan pula oleh Rumawan (1991) bahwa pH yang biasanya berada sedikit diatas netral dan jarang keluar dari batasan pH 7-9 sangat menguntungkan organisme yang ada didalamnya. Menurut Sumartono (1995), pH optimum untuk pemeliharaan larva ikan bandeng adalah 6,5-7,5.

Oksigen Terlarut

Konsentrasi oksigen terlarut dalam air berpengaruh terhadap proses metabolisme. Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat esensial yang mempengaruhi proses fisiologi organisme akuatik (Boyd, 1990). Secara umum kandungan oksigen yang terlalu rendah (<3 ppm) akan menyebabkan nafsu makan organisme dan tingkat pernapasannya rendah, berpengaruh pada tingkah laku dan proses fisiologi seperti tingkat kelangsungan hidup, pernafasan, sirkulasi, makanan, metabolisme dan pertumbuhan. Bila kondisi ini berlanjut untuk waktu yang relative lama maka konsumsi pakan akan

terhenti dan akibatnya pertumbuhan menjadi terhenti (Boyd, 1990). Penurunan ketersediaan oksigen menyebabkan ketidakmampuan organisme air untuk mendukung kebutuhan energi bagi organisme untuk makan dengan baik. Jika turun dibawah batas tertentu maka proses metabolisme akan menurun dan aktifitas organisme berkurang (Jobling, 1994).

Sehubungan dengan variable lingkungan, suhu dan salinitas berpengaruh terhadap konsentrasi oksigen terlarut dalam air. Peningkatan suhu dapat menyebabkan kadar oksigen terlarut menjadi rendah. Demikian pula halnya dengan salinitas, kelarutan oksigen akan rendah bilamana salinitas tinggi atau sebaliknya (Rily dan Cheater, 1981).

Kebutuhan oksigen terlarut untuk setiap organisme air berbeda, bergantung pada kepada jenis yang mentolerir fluktuasi oksigen. Pada umumnya semua organisme yang dibudidayakan tidak mampu mentolerir perubahan fluktuasi oksigen yang ekstrim (mendadak). Oleh karena itu, untuk mempertinggi sintasan dan pertumbuhan ikan kandungan oksigen dalam media pemeliharaan larva harus selalu mempertahankan dalam kondisi optimum. Menurut Sumartono (1995), kadar oksigen terlarut yang optimum untuk ikan bandeng (>5 ppm- >4ppm).

Ammoniak

Ammoniak merupakan senyawa produk utama dari limbah nitrogen dalam perairan yang berasal dari organisme akuatik. Ammoniak juga dapat berasal dari buangan bahan organik yang mengandung senyawa nitrogen seperti protein maupun hasil ekskresi organisme budidaya dan mineralisasi detritus organik. Ammoniak juga dihasilkan melalui amonifikasi bahan organik seperti pakan yang tidak dikonsumsi dan feses. Untuk keperluan kelangsungan hidup dan pertumbuhan kadar ammoniak dalam media pemeliharaan hendaknya tidak melebihi 0,1 ppm dan nitrit tidak lebih dari 0,5 ppm (Boyd, 1990).

III. Metode Penelitian

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Hatchery Mini dan di Laboratorium Ekotoksikologi dan Fisiologi Biota Laut Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar pada bulan September 2011.

Materi Penelitian

Materi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah ukuran gelondongan ikan bandeng yang berumur \pm 2 bulan dengan kisaran bobot 0,7-0,9 g/ekor.

Wadah Percobaan

Wadah percobaan yang digunakan adalah aquarium dengan ukuran panjang x lebar x tinggi masing-masing 50 cm x 40 cm x 35 cm sebanyak 12 buah. Tiap aquarium diisi air media sebanyak 45 L. Air media yang digunakan salinitasnya adalah 30 ppt (air laut).

Air media sebelum digunakan terlebih dahulu disterilkan dengan menggunakan kaporit selama 1-2 hari dan diaerasi kuat. Selanjutnya dinetralsir dengan menggunakan Natrium-thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) setelah 1-2 hari air tersebut di tes chlorine dengan menggunakan chlorine test. Apabila hasil test menunjukkan air sudah netral, maka air tersebut sudah dapat digunakan.

Alat dan Bahan

Sebelum memulai penelitian dibutuhkan alat dan bahan. Dibawah ini merupakan Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan selama penelitian beserta fungsi masing-masing.

Alat dan Bahan	Fungsi
Alat	
Akuarium volume 45 liter sebanyak 12 buah	Wadah pemeliharaan ikan
Glass syringes volume 10 ml 10 buah	Tempat memasukkan sampel yang akan diukur oksigen terlarutnya
Ultra DO Meter (UD-901)	Alat yang digunakan untuk mengukur oksigen terlarut
Neraca analitik	Menimbang bobot kering ikan
Termometer	Mengukur suhu air
Refractometer	Mengukur salinitas air
pH meter	Mengukur keasaman air
Pipet tetes	Mengambil aquades dalam pengukuran oksigen terlarut
Gayung	Mengambil air
Serok	Mengambil ikan dari wadah fiber
Cawan petri	Meletakkan ikan yang akan dimasukkan ke dalam oven
Pinset	Mengambil ikan yang berukuran kecil yang akan dimasukkan ke dalam oven
Peralatan aerasi	Mengalirkan oksigen di dalam air
Pompa	Mengalirkan air dari dan ke dalam wadah akuarium
Bahan	
Ikan bandeng (usia 50 hari)	Hewan sampel yang diberi perlakuan
Air laut	Wadah
Aquades	Menetralkan nilai oksigen terlarut pada alat dan untuk membersihkan syringe glass
Tissue	Mengeringkan alat
Kertas label	Memberi label pada wadah dan glass syringe
Plastik hitam	Menutupi wadah akuarium agar tidak terlalu terekspos cahaya matahari