

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN AMONIA DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L)
PADA PENGANGKUTAN SISTIM TERTUTUP**

SKRIPSI

BUDIDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana

Oleh :

FITRIANA WIDIASTUTI

NIM. 0710850001



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

MALANG

2011

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN AMONIA DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L)
PADA PENGANGKUTAN SISTIM TERTUTUP**

Oleh :

FITRIANA WIDIASTUTI

NIM. 0710850001

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 14 Juli 2011
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Dosen Penguji I

Yunita Maimunah, SPi. MSc.

NIP. 19780625 200501 2 002

TANGGAL:

Dosen Pembimbing I

Prof. Ir. Marsoedi, PhD.

NIP. 19460320 197303 1 001

TANGGAL :

Dosen Penguji II

Ir. M. Rasyid Fadholi, Msi.

NIP. 19520713 198003 1 001

TANGGAL:

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.

NIP. 19611106 198602 2 001

TANGGAL:

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS

NIP. 19600322 198601 1001

TANGGAL :

RINGKASAN

FITRIANA WIDIASTUTI. Skripsi tentang Pengaruh Pemberian Dosis Zeolit yang Berbeda terhadap Kandungan Amonia dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada Pengangkutan Sistim Tertutup (di bawah Bimbingan **Prof. Ir. MARSOEDI, Ph.D** dan **Prof. Dr. Ir. SRI ANDAYANI, MS**)

Pengangkutan ikan dalam keadaan hidup pada kegiatan budidaya merupakan salah satu mata rantai yang mempengaruhi harga jual ikan. Salah satu kendala yang dialami dalam kegiatan pengangkutan adalah kematian ikan selama transportasi akibat adanya amonia yang tinggi pada media pengangkutan. Untuk mengurangi kadar amonia dalam media pengangkutan ikan, diperlukan bahan yang dapat menyerap amonia, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah zeolit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh zeolit terhadap kandungan amonia media transportasi, kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) serta dosis zeolit terbaik pada pengangkutan sistim tertutup.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, pada tanggal 9 sampai 15 Mei 2011. Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 1 kontrol, yaitu K (zeolit dosis 0 g/L), A (zeolit dosis 10 g/L), B (zeolit dosis 20 g/L), C (zeolit dosis 30 g/L). Pengangkutan dilakukan menggunakan kantong plastik dengan kepadatan 50 ekor/L dengan lama pengangkutan 24 jam. Parameter utama yang diamati adalah kandungan amonia (ppm) dan kelulushidupan (%), sedangkan parameter penunjang adalah kualitas air meliputi suhu, pH dan DO yang diukur pada awal dan akhir penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zeolit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan amonia dan kelulushidupan benih ikan mas. Perlakuan C (zeolit dosis 30 g/L) memberikan hasil kandungan amonia paling rendah yaitu 0,15 ppm dan kelulushidupan yang paling tinggi yaitu 97,66%. Hasil analisa regresi didapatkan hubungan linier antara dosis zeolit dengan kelulushidupan dengan persamaan $Y = 0,44x + 69,74$ dengan nilai $R^2 = 0,99$ sedangkan hubungan antara dosis zeolit dengan kandungan amonia didapatkan persamaan $Y = -0,01x + 0,45$ dan $R^2 = 0,83$. Dari hasil penelitian disarankan agar pada pengangkutan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dengan sistim tertutup selama 24 jam diberikan zeolit sebesar 30 g/L.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Zeolit dengan Dosis Berbeda Terhadap Kandungan Amonia dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada Pengangkutan Sistim Tertutup**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Atas terselesaikannya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Prof. Ir. Marsoedi, PhD. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberi pengarahan dalam penyusunan skripsi.
- Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis.
- Ibu Yunita Maimunah, SPi. MSc selaku dosen penguji I yang telah memberi petunjuk dan bimbingan kepada penulis
- Bapak Ir. M. Rasyid Fadholi, MSi selaku dosen penguji II yang telah memberi petunjuk dan bimbingan kepada penulis
- Kedua orang tua yang tiada henti memberikan do'a, kasih sayang, perhatian dan motivasi.
- Semua pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangannya karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bermanfaat sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Malang, Juli 2011

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, 14 Juli 2011

Fitriana Widiastuti

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Tempat dan Waktu.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L).....	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	7
2.1.2 Habitat dan perkembangbiakan.....	7
2.1.3 Daerah Asal dan Penyebaran.....	8
2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan	9
2.2 Zeolit.....	10
2.3 Pengangkutan Ikan	14
2.4 Kelulushidupan	17
2.5 Kualitas Air.....	17
2.5.1 Suhu.....	17
2.5.2 pH	18
2.5.3 Oksigen Terlarut (DO)	18
2.5.4 Amonia.....	19
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian.....	21
3.1.1 Alat-alat Penelitian.....	21
3.1.2 Bahan-bahan Penelitian	22
3.2 Metode Penelitian.....	22
3.3 Rancangan penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.4.1 Persiapan penelitian	24
3.4.2 Pelaksanaan penelitian.....	25
3.5 Parameter Uji	25
3.5.1 Parameter Utama	25
3.5.2 Parameter Penunjang.....	26



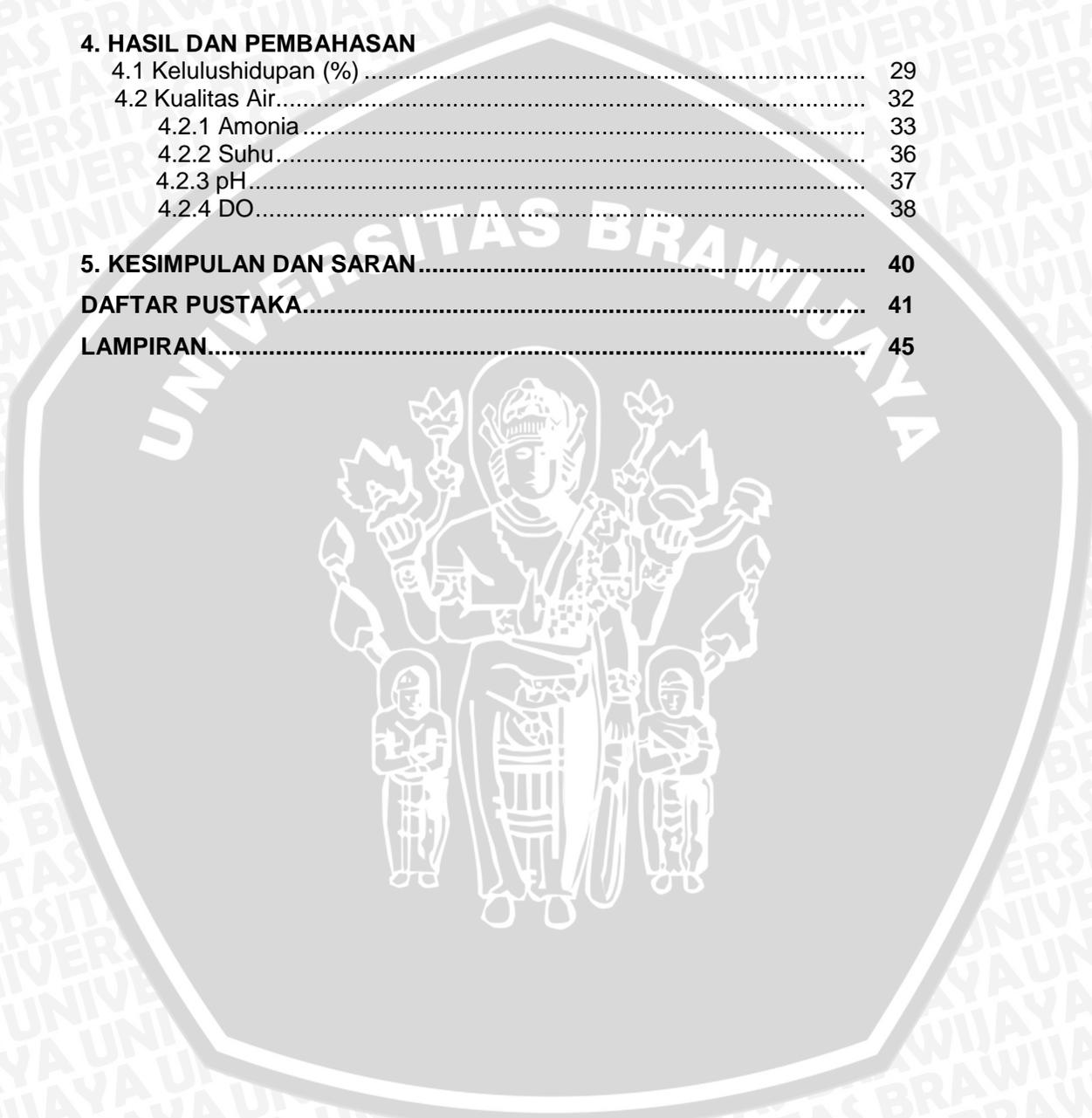
3.6	Prosedur Pengukuran Kualitas Air	26
3.6.1	Suhu.....	26
3.6.2	pH	26
3.6.3	DO.....	26
3.6.4	Amonia.....	27
3.7	Analisis Data.....	27

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Kelulushidupan (%)	29
4.2	Kualitas Air.....	32
4.2.1	Amonia.....	33
4.2.2	Suhu.....	36
4.2.3	pH.....	37
4.2.4	DO.....	38

5. KESIMPULAN DAN SARAN

	DAFTAR PUSTAKA.....	41
	LAMPIRAN.....	45



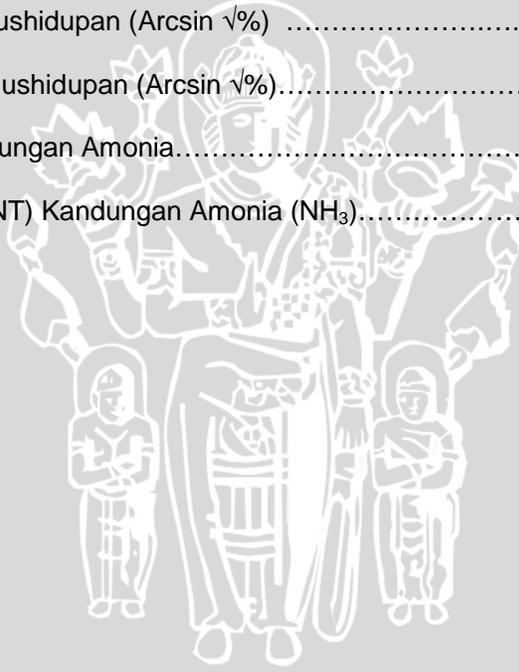
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L)	7
2. Zeolit.....	13
3. Denah Penelitian	24
4. Histogram Kelulushidupan Benih Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L) setelah Pengangkutan.....	29
5. Grafik Hubungan Dosis Zeolit dengan Kelulushidupan	31
6. Histogram Kandungan Amonia setelah Pengangkutan.....	34
7. Grafik Hubungan antara Dosis Zeolit dengan Kandungan Amonia	35
8. Grafik Nilai Suhu Awal dan Suhu Akhir	37
9. Grafik Nilai pH Awal dan Nilai pH Akhir Penelitian	38
10 Grafik Nilai DO Awal dan DO Akhir Penelitian.....	39



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kepadatan Ikan Dari Berbagai Ukuran Dalam Wadah dan Lamanya Pengangkutan.....	16
2. Kepadatan Ikan sesuai ukuran dan lamanya pengangkutan.....	17
3. Suhu dan oksigen terlarut didalam wadah pengangkutan.....	19
4. Rancangan penelitian.....	23
5. Rata-rata Kelulushidupan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L) Setelah Pemberian Zeolit	29
6. Sidik Ragam Kelulushidupan ($\sqrt{\%}$)	30
7. Hasil Uji BNT Kelulushidupan ($\sqrt{\%}$).....	31
8. Sidik Ragam Kandungan Amonia.....	33
9. Uji Beda Nyata (BNT) Kandungan Amonia (NH_3).....	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa Kelulushidupan (%)	45
2. Data Penelitian.....	51
3. Perhitungan Statistik Nilai Akhir Amonia (ppm)	52
4. Perhitungan Statistik Nilai Akhir Suhu ($^{\circ}\text{C}$).....	57
5. Perhitungan Statistik Nilai Akhir pH.....	58
6. Perhitungan Statistik Nilai Akhir DO.....	59



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan perikanan yang diarahkan kepada pembinaan petani nelayan dan keluarganya dimaksudkan untuk meningkatkan produksi perikanan dan meningkatkan pendapatan petani nelayan agar tercapai tingkat kesejahteraan hidup yang lebih baik. Salah satu pembangunan perikanan yang dilakukan adalah kegiatan pembesaran ikan mas (*Cyprinus carpio*, L). Usaha ini berkembang pesat sejalan dengan meningkatnya permintaan ikan konsumsi oleh masyarakat (Mantau, Rawung dan Sudarty, 2004).

Ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) sudah banyak dikenal masyarakat karena dagingnya enak, rasanya gurih, dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dibandingkan dengan jenis ikan air tawar yang lain, ikan mas memiliki keunggulan yaitu produktivitasnya tinggi dan juga tahan terhadap berbagai jenis penyakit dan mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan suhu lingkungan. Sifat-sifat unggul inilah yang menyebabkan ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) banyak dibudidayakan oleh masyarakat, baik dalam skala kecil maupun skala besar (Bachtiar dan Tim Lentera, 2010).

Pengangkutan ikan dalam keadaan hidup pada kegiatan budidaya merupakan salah satu mata rantai yang mempengaruhi harga jual ikan. Harga jual ikan biasanya ditentukan oleh ukuran dan tingkat kesegaran benih ikan. Benih ikan yang lemah harga jualnya rendah, sedangkan benih yang mati tidak akan laku sama sekali (Afrianto, 1998). Lebih lanjut dikatakan Kordi dan Tamsil (2010), pengiriman benih dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan sistim terbuka dan sistim

tertutup. Pengiriman benih ikan sistim terbuka biasanya diterapkan untuk transportasi jarak pendek, yang memerlukan waktu kurang dari 3 jam, dan dapat digunakan wadah sederhana, sedangkan untuk jangka waktu yang lebih lama diperlukan alat-alat khusus. Wadah yang digunakan sebagai alat pengiriman ikan hidup dipilih dari yang terbuat dari bahan yang mampu mempertahankan suhu. Pengiriman benih ikan sistim tertutup digunakan untuk transportasi jarak jauh. Transportasi tertutup menggunakan kantong plastik yang dipasok oksigen sudah umum dilakukan.

Transportasi sebagai sarana dalam pemasaran sampai saat ini masih menjadi masalah yang cukup rumit, tingginya permintaan transportasi keluar daerah baik keluar kota maupun untuk ekspor memerlukan pengepakan yang unggul, kematian ikan dalam perjalanan umumnya disebabkan karena kurangnya pasokan oksigen akibat oksigen telah habis terpakai untuk proses respirasi ikan dan adanya proses ekskresi amonia yang tinggi (Albani, Saleh dan Diamahesa, 2008).

Senyawa nitrogen adalah unsur utama dalam buangan metabolisme dan yang terbanyak adalah amonia total dan urea. Kadar amonia yang tinggi akan mengganggu dan bahkan menjadi racun terhadap kelangsungan hidup ikan. Sumber utama senyawa ini adalah ekskresi organisme perairan maupun dari timbunan bahan organik. Organisme perairan umumnya menggunakan protein sebagai sumber energi yang akan menghasilkan amonia sebagai metabolitnya (Nurjanah, Komari dan Susanto, 2006).

Untuk mengurangi kadar amonia dalam media pengangkutan ikan, diperlukan bahan yang dapat menyerap amonia, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah zeolit. Menurut Pani (2011), zeolit dapat digunakan untuk

menjernihkan air. Zeolit disini berfungsi sebagai pengontrol kandungan ion NH_4^+ didalam air. Pada umumnya ion ini berasal dari kotoran ikan dan sisa-sisa makanan yang telah membusuk. Dengan pemberian zeolit, pada ruangan yang sama jumlah ikan yang dapat dipelihara lebih banyak. Sebagai contoh, ikan salmon sekitar 30.000 ekor dapat dipelihara dalam suatu keramba di sungai yang kandungan ion NH_4^+ tetap terkontrol pada 0,05 ppm dengan pemberian Zeolit setiap 6 - 8 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) banyak dibudidayakan oleh masyarakat, baik dalam skala kecil maupun skala besar karena memiliki keunggulan yaitu produktivitasnya tinggi dan juga tahan terhadap berbagai jenis penyakit dan mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan suhu lingkungan. Dalam kegiatan budidaya, pengangkutan ikan dalam keadaan hidup merupakan salah satu mata rantai yang mempengaruhi harga jual ikan. Pengangkutan ikan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan sistim terbuka dan sistim tertutup. Pengangkutan ikan sistim terbuka biasanya diterapkan untuk transportasi jarak pendek, yang memerlukan waktu kurang dari 3 jam, sedangkan pengangkutan ikan sistim tertutup digunakan untuk transportasi jarak jauh. Pada kegiatan pengangkutan ikan kendala utama yang kematian ikan dalam perjalanan umumnya disebabkan karena kurangnya pasokan oksigen akibat oksigen telah habis terpakai untuk proses respirasi ikan dan adanya proses ekskresi amonia yang tinggi. Untuk mengurangi kadar amonia dalam media pengangkutan ikan, diperlukan bahan yang dapat menyerap amonia, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah zeolit. Zeolit di sini berfungsi sebagai pengontrol kandungan ion NH_4^+ didalam air. Berdasarkan rumusan masalah di atas, pertanyaan yang timbul adalah:

- Apakah zeolit berpengaruh terhadap kandungan amonia pada media transportasi dan dapatkan zeolit meningkatkan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) serta berapa dosis zeolit terbaik selama pengangkutan sistim tertutup?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dosis zeolit yang berbeda serta dosis zeolit yang terbaik terhadap kandungan amonia media transportasi dan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L).

1.4 Hipotesis

H_0 : Diduga penggunaan zeolit tidak berpengaruh terhadap kandungan amonia dan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada pengangkutan sistim tertutup.

H_1 : Diduga penggunaan zeolit berpengaruh terhadap kandungan amonia dan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada pengangkutan sistim tertutup.

1.5 Manfaat Penelitian

- **Keilmuan:**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai peran zeolit terhadap kualitas air terutama kandungan amonia dan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada pengangkutan sistim tertutup. Hal ini dapat mengurangi penggunaan bahan kimia yang berbahaya untuk kegiatan pengangkutan.

- **Bagi mahasiswa:**

Sebagai studi pengembangan keilmuan di bidang budidaya perairan, khususnya mengenai pengangkutan ikan hidup.

- **Bagi pihak lain:**

Sebagai sumber informasi bagi masyarakat, khususnya bagi petani ikan mengenai pengangkutan ikan hidup.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, pada tanggal 9 sampai 15 Mei 2011.



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

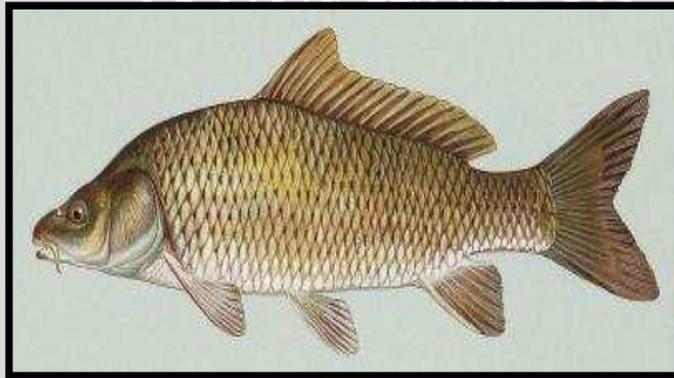
Menurut Tim Lentera (2009), klasifikasi ikan mas berdasarkan ilmu taksonomi hewan adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Superclass	: Pisces
Class	: Osteichthyes
Subclass	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Subordo	: Cyprinoidea
Family	: Cyprinidae
Subfamily	: Cyprinus
Species	: <i>Cyprinus carpio</i> , L

Secara umum karakteristik ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) memiliki bentuk tubuh yang agak memanjang dan sedikit memipih kesamping. Sebagian besar tubuh ikan mas ditutupi oleh sisik kecuali pada beberapa *strain* yang memiliki sedikit sisik. Moncongnya terletak di ujung tengah (terminal) dan dapat disembulkan (protaktil). Pada bibirnya yang lunak terdapat sepasang sungut. Bagian dalam mulut terdapat gigi kerongkongan sebanyak tiga baris berbentuk geraham. Sirip punggung ikan mas memanjang dan bagian permukaannya terletak berseberangan dengan permukaan sirip perut. Sirip punggungnya berjari-jari keras, sedangkan di bagian akhir bergerigi. Bagian belakang sirip anal berjari-jari keras dan bergerigi pada

ujungnya. Sirip ekornya memiliki cagak memanjang simetris hingga ke belakang tutup insang. Sisik ikan mas relatif besar dengan tipe sisik lingkaran (*cycloid*) yang terletak beraturan. Gurat sisi yang lengkap terdapat di tengah tubuh dengan posisi melintang dari tutup insang sampai ke ujung belakang pangkal ekor (Tim Lentera, 2009).

Menurut Cahyono (2000), ciri-ciri fisik dari ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) adalah bahwa pada sudut mulut terdapat dua pasang sungut peraba, sirip punggung memiliki 4 jari-jari keras dan 16-18 jari-jari lunak (D.IV.16-18), sirip dubur memiliki 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak (A.III.5), sirip perut memiliki 2 jari-jari keras dan 8 jari-jari lunak (V.II.8), sirip dada memiliki 1 jari-jari keras dan 13-16 jari-jari lunak (P.I.13-16) dan sisik gurat sisi jumlahnya ada 33-37 keping. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) (Anonymous^a,2011)

2.1.2 Habitat dan Perkembangbiakan

Habitat yang disukai ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) adalah perairan yang kedalamannya mencapai 1 meter, mengalir pelan dan subur yang ditandai dengan melimpahnya makanan alami misalnya rotifer, rotatoria, udang-udangan renik dan lain-lain. Larva ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) menyukai perairan dangkal, tenang,

dan terbuka (tidak ternaungi oleh pepohonan yang rindang). Sedangkan benih ikan mas yang berukuran cukup besar lebih menyukai perairan yang agak dalam, mengalir dan terbuka (Djarajah, 2001).

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) umumnya mendiami daerah pertengahan dan hilir sungai serta pada perairan yang dangkal. Pertumbuhan optimalnya dapat dicapai pada suhu 23°-30°C, tapi ikan ini dapat ber tahan pada musim dingin. Dapat bertahan pada toleransi salinitas sebesar 5‰, pH optimal sebesar 6.5-9.0, ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dapat bertahan pada konsentrasi oksigen yang rendah yaitu sebesar 0.3-0.5 mg/L (Flajšhans dan Hulata, 2010).

Pemijahan ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dapat terjadi sepanjang tahun dan tidak tergantung pada musim. Namun di alam, ikan mas biasanya memijah pada awal musim hujan, saat muncul rangsangan dari aroma tanah kering yang kemudian tergenang air. Secara alami proses pemijahan terjadi pada tengah malam sampai menjelang pagi hari. Menjelang memijah, induk-induk ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) menjadi aktif mencari tempat yang rimbun dengan tanaman air atau rerumputan yang menutupi permukaan air. Substrat atau rerumputan ini dijadikan sebagai lokasi memijah dan menempatkan telur yang dihasilkan. Secara umum, telur ikan mas memiliki diameter 1,5 – 1,8 mm dengan berat 0,17 – 0,20 mg, dalam waktu 2 – 3 hari, telur-telur ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) akan menetas dan tumbuh menjadi larva berukuran 0,5 – 0,6 mm dengan berat 18 – 20 mg. setelah 4 – 5 hari, larva akan berubah menjadi kebul. Setelah 2 – 3 minggu kebul tumbuh menjadi burayak dengan panjang 1 – 3 cm dengan berat 0,1 – 0,5 mg. Setelah 2 – 3 minggu burayak berubah menjadi putihan dengan panjang 3 – 5 cm berat 0,5 – 2,5 gram. Tiga bulan kemudian, putihan berubah menjadi glondongan yang memiliki berat 100

gram per ekor. Gelondongan ini akan terus tumbuh dan menjadi induk (Khairuman dan Amri, 2009) .

2.1.3 Daerah Asal dan Penyebaran

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) menurut sejarahnya sudah mulai dipelihara di Cina sejak zaman Dinasti Sun tahun 1234 sesudah Masehi. Seiring dengan bermigrasinya bangsa China, tradisi memelihara ikan mas mereka bawa ke tempat perantauan hingga kemudian ditiru oleh masyarakat pribumi. Sekitar pada abad pertengahan ikan mas terus berkembang ke daerah subtropis di belahan bumi utara (Eropa) sampai ke daratan tropis di belahan selatan (Asia), seperti Asia Timur dan Asia Selatan (Tim Lentera, 2009).

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) sebenarnya sudah di budidayakan sejak 470 SM dan itu tersebar di Negara China tepatnya di Tiongkok Selatan, di Indonesia ikan ini banyak di bawa dari China, Eropa, Taiwan dan Jepang pada pertengahan abad ke 19. Tetapi mulai di kembangkan peternakannya dengan baik sekitar pada tahun 1920 yaitu di daerah Ciamis, Jawa Barat. Ada beberapa ras dengan ciri yang berbeda seperti: ikan mas punten, ikan mas majalaya, ikan mas si nyonya, ikan mas taiwan dan ikan mas koi (Adhy, 2010).

Selanjutnya dinyatakan Adhi (2010), pada awal abad ke-20, ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) sudah mulai menyebar keseluruhan daerah-daerah di pulau Jawa, dimana dalam kegiatan budidayanya digunakan ijuk sebagai tempat pemijahan telur-telur ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L). Setelah penyebaran di pulau Jawa mulai lah merambah ke daerah Sumatera pada tahun 1892, kemudian di kembangkan ke pulau Sulawesi dan pulau Bali. Dari sekian banyak ras ikan mas yang tersebar, ikan mas ras majalaya adalah yang paling banyak di minati oleh para peternak. Ikan

mas ini terkenal dengan rasa dagingnya lebih sedap, padat, durinya sedikit, mudah beradaptasi dengan struktur tanah dan pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan ras-ras lainnya.

2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan

Ikan mas bersifat omnivora (pemakan segala). Makanannya terutama hewan kecil yang hidup di dasar perairan (*bottom feeder*), misalnya larva *Chironomidae*, *Oligochaeta*, *Tubificidae*, *Epemoridae*, *Trichoptera* dan Molusca. Cara makan hewan-hewan kecil tersebut dilakukan dengan cara mengambil lumpur, menyeleksi dan mengisap bagian yang dapat dimakan dan jasad yang tidak dimakan dikeluarkan lagi (Cahyono, 2000).

Berdasarkan cara memangsa makanannya, ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) tergolong jenis ikan pengisap (*sucker*) karena mengambil makanannya dengan cara menelan bahan makanannya yang dihisapnya tanpa memilih. Makanan alami ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) berupa organisme perairan, baik hewan maupun tumbuhan. Hewan air yang menjadi makanan ikan mas diantaranya invertebratae air, udang-udangan, kerang-kerangan, serangga dan larva air. Ikan mas juga senang memangsa biji-bijian seperti padi, jagung dan gandum. Jenis biji-bijian tersebut biasanya dicampur pada pakan buatan (Bachtiar dan Tim Lentera, 2010).

2.2 Zeolit

Zeolit merupakan suatu kelompok mineral yang dihasilkan oleh proses hidrotermal pada batuan beku basa. Selain itu zeolit merupakan endapan dari aktivitas vulkanik yang banyak mengandung unsur silika (Saputra, 2006).

Zeolit merupakan mineral alumina silikat terhidrat yang tersusun atas tetrahedral-tetrahedral alumina (AlO_4^{5-}) dan silika (SiO_4^{4-}) yang membentuk struktur bermuatan negatif dan berongga terbuka/berpori. Muatan negatif pada kerangka zeolit dinetralkan oleh kation yang terikat lemah. Selain kation, rongga zeolit juga terisi oleh molekul air yang berkoordinasi dengan kation. Zeolit pada umumnya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu zeolit alam dan zeolit sintetik. Zeolit alam biasanya mengandung kation-kation K^+ , Na^+ , Ca^{2+} atau Mg^{2+} sedangkan zeolit sintetik biasanya hanya mengandung kation-kation K^+ atau Na^+ . Pada zeolit alam, adanya molekul air dalam pori dan oksida bebas di permukaan seperti Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O dapat menutupi pori-pori atau situs aktif dari zeolit sehingga dapat menurunkan kapasitas adsorpsi maupun sifat katalisis dari zeolit tersebut. Inilah alasan mengapa zeolit alam perlu diaktivasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Aktivasi zeolit alam dapat dilakukan secara fisika maupun kimia. Secara fisika, aktivasi dapat dilakukan dengan pemanasan pada suhu $300\text{-}400^\circ\text{C}$ dengan udara panas atau dengan sistim vakum untuk melepaskan molekul air. Sedangkan aktivasi secara kimia dilakukan melalui pencucian zeolit dengan larutan Na_2EDTA atau asam-asam anorganik seperti HF , HCl dan H_2SO_4 untuk menghilangkan oksida-oksida pengotor yang menutupi permukaan pori (Aya, 2010).

Dalam kristal zeolit terdapat saluran pori-pori dan rongga-rongga yang tersusun secara beraturan serta mempunyai sisi aktif yang mengikat kation yang dapat dipertukarkan. Hal tersebut memungkinkan adanya pertukaran kation Na^+ yang akan digantikan oleh ion amonium karena ion Na^+ ukurannya lebih kecil dibandingkan ion ammonium (Hartutik, Sriatun dan Taslimah, 2010).

Menurut Anshory (2009), sifat-sifat umum zeolit antara lain berbentuk kristal yang agak lunak, air kristalnya mudah dilepaskan dengan pemanasan dan mudah menyerap air kembali dari udara (dehidrasi), mudah melakukan pertukaran ion-ion alkali dengan ion-ion lainnya, adsorpsi dan katalis. Memiliki struktur berongga dan biasanya rongga ini diisi air dan kation dapat dipertukarkan dan memiliki ukuran pori-pori tertentu. Berikut ini akan dijelaskan masing-masing sifat dari zeolit:

a) Dehidrasi

Sifat dehidrasi akan berpengaruh terhadap sifat adsorpsinya. Zeolit dapat melepaskan molekul air dari rongga permukaan yang menyebabkan medan listrik meluas ke dalam rongga utama dan akan efektif berinteraksi dengan molekul yang akan diadsorpsi.

b) Adsorpsi

Selektivitas adsorpsi zeolit terhadap ukuran molekul tertentu dapat disesuaikan dengan jalan pertukaran kation, dekationisasi, dealuminasi secara hidrotermal dan perubahan perbandingan kadar Si dan Al.

c) Penukar Ion

Ion-ion pada rongga atau kerangka elektrolit berguna untuk menjaga kenetralan zeolit. Ion-ion ini dapat bergerak bebas sehingga pertukaran ion yang terjadi bergantung pada ukuran dan muatan maupun jenis zeolitnya.

d) Katalis

Bila zeolit digunakan pada proses penyerapan maka akan terjadi difusi molekul ke dalam ruang bebas diantara kristal. Dengan demikian dimensi serta lokasi saluran sangat penting. Reaksi kimia juga terjadi di permukaan saluran tersebut.

e) Penyaring atau pemisah

Zeolit dapat memisahkan molekul gas atau zat lain dari suatu campuran tertentu karena mempunyai rongga yang cukup besar dengan garis tengah yang bermacam-macam tergantung dari jenis zeolitnya. Volume dan ukuran garis tengah ruang hampa dalam kisi-kisi kristal mempunyai dasar kemampuan zeolit untuk bertindak sebagai penyaring molekul. Molekul yang berukuran lebih kecil dapat melintas sedangkan yang berukuran lebih besar dari rongga akan tertahan atau ditolak.

Penelitian mengenai penggunaan zeolit dalam pengangkutan ikan telah banyak dilakukan seperti penelitian yang dilakukan Sagita, Sulmartiwi dan Rahardja (2008), pemberian zeolit pada pengangkutan ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) secara tertutup selama 24 jam dengan dosis 5 g/L, 10g/L, 15 g/L dan 20 g/L memberikan dampak bagi kelulushidupan benih ikan. Pada dosis 5 g/L kelulushidupan benih sebesar 78,49%, dosis 10 g/L 85,81%, dosis 15 g/L 91,21% dan pada dosis 20 g/L menghasilkan kelulushidupan sebesar 97,29%.

Nurhasanah (2010) mengatakan, penggunaan karbon aktif dan zeolit dengan dosis 5 g/L, 10 g/L, 15 g/L dan 20 g/L pada pengangkutan ikan Neon tetra (*Hyphessobrycon herbertaxelrodi*) dengan sistim tertutup dapat meningkatkan kelulushidupan. Pada dosis 20 g/L karbon aktif menghasilkan kelulushidupan 96,77% dan pada penggunaan zeolit sebesar 20 g/L menghasilkan kelulushidupan 58,06%. Menurut hasil penelitian Supriyono, Ardyanti dan Nirmala (2008), pengangkutan ikan Corydoras (*Corydoras aenus*) selama 96 jam dengan penambahan dosis 10 g/L karbon aktif dan 10 g/L zeolit memberikan kelulushidupan sebesar 100%. Penelitian penggunaan zeolit untuk pengangkutan ikan Koi (*Cyprinus carpio*, L) telah dilakukan Fajrin (2010), pengangkutan dilakukan dengan

sistem tertutup selama 24 jam, kepadatan 50 ekor/L dengan dosis yang digunakan bervariasi yaitu 10 g/L, 20 g/L dan 30g/L memberikan hasil pada penggunaan zeolit dosis 10 g/L kelulushidupan ikan sebesar 95,33%, dosis 20 g/L sebesar 96,00% dan dosis 30 g/L sebesar 97,33%. Zeolit dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Zeolit (Anonymous^b, 2011)

2.3 Pengangkutan Ikan

Menurut Antagusa (2008), pengangkutan adalah kegiatan memindahkan atau membawa suatu barang, atau benda lainnya dari satu tempat ke tempat lainnya. Tujuan utama pengangkutan adalah barang yang dibawa bisa sampai di tempat tujuan dalam keadaan utuh, atau tidak rusak sedikitpun. Perubahan bentuk, perubahan rasa, dan ketidaklengkapan dapat menurunkan nilai barang itu. Seperti pengangkutan barang, pengangkutan ikan juga memiliki arti dan tujuan yang sama. Namun alat, dan cara yang digunakan dalam pengangkutan ikan berbeda dengan alat, dan cara dalam pengangkutan buku. Untuk menentukan alat dan alat pengangkutan sangat tergantung dari karakteristik, dan sifat-sifat hidup ikan, terutama segala sesuatu yang berhubungan dengan pernapasannya. Jangan

sampai selama pengangkutan alat pernapasannya terganggu. Itu bisa menyebabkan kematian total.

Lebih lanjut dikatakan Antagusa (2008), mengangkut ikan ada dua sistem, yaitu sistem tertutup dan sistem terbuka. Terbuka adalah sistem pengangkutan ikan dimana air dalam wadah angkut kontak langsung dengan udara sebagai sumber oksigen. Sistem ini umumnya digunakan untuk mengangkut ikan dalam jarak yang dekat, misalnya dari kolam ke kolam dalam lokasi yang sama. Bisa juga untuk jarak jauh, dan waktu yang lama, asalkan dilengkapi instalasi pengangkutan dan persediaan oksigen yang cukup selama pengangkutan. Sedangkan tertutup adalah sistem pengangkutan ikan dimana air dalam wadah angkut tidak kontak langsung dengan udara bebas, karena tertutup rapat oleh wadah angkut. Oksigen yang dibutuhkan oleh ikan selama pengangkutan berasal dari tabung oksigen yang dihembuskan sebelumnya. Sistem ini bisa digunakan, baik untuk jarak dekat maupun jarak jauh, baik untuk waktu yang singkat maupun untuk waktu yang lama. Pengangkutan ikan harus dilakukan pada malam hari, sehingga bila terjadi kenaikan suhu selama pengangkutan, kenaikan itu tidak terlalu tinggi. Bila ikan akan diangkut selama 12 jam, maka berangkatnya harus sore hari, sehingga tiba di tempat tujuan pada malam atau pagi hari. Perlakuan pada ikan yang akan diangkut juga turut menentukan kesuksesan dalam menerapkan prinsip pengangkutan ikan, baik sebelum maupun selama pengangkutan. Ini juga berkaitan erat dengan sifat ikan. Justru inilah yang menjadi faktor terpenting dari yang lainnya, dan menjadi kiat dalam pengangkutan. Kiat-kiat itu diantaranya :

a) Ikan yang akan diangkut harus diberok dahulu. Yaitu ditampung dalam bak dengan aliran air bersih, dan tidak diberi pakan tambahan. Tujuan pemberokan

adalah untuk mengeluarkan kotoran dari tubuh ikan. Karena ikan yang baru dipanen banyak mengandung kotorannya. Bila tidak diberok, maka selama pengangkutan, ikan akan mengeluarkan kotoran, dan kotoran itu akan menurunkan kualitas air dalam alat pengangkutan, dimana kandungan karbondioksida dan amoniak tinggi, sedangkan kandungan oksigen rendah. Keadaan ini bisa menyebabkan ikan tidak bisa hidup dengan dan tidak bisa bernapas dengan bebas.

b) ikan harus diseleksi terlebih dahulu, yaitu dilakukan pemisahan antara ikan yang berukuran besar, sedang dan kecil. Tujuan seleksi adalah agar ukuran ikan menjadi seragam, sehingga bila diangkut tidak terjadi persaingan yang terlalu jauh sesama ikan yang diangkut. Persaingan itu berupa persaingan dalam memperebutkan tempat, dimana ikan yang besar bisa menyisihkan ikan yang kecil. Keadaan ini bisa menyebabkan ikan kecil mati. Persaingan juga bisa berupa persaingan dalam mendapatkan oksigen, dimana ikan besar dapat menggunakan oksigen lebih banyak dari ikan kecil.

c) ikan harus ditreatmen, atau disucihamakan terlebih dahulu, yaitu dengan cara merendam dalam obat tertentu, contoh Kalium Permanganat (PK), dengan dosis tertentu dan dalam waktu, atau lamanya tertentu pula.

Kematian ikan sangat dipengaruhi oleh kepadatan dan ukuran ikan. Ukuran benih yang umum digunakan dalam transportasi tertutup adalah 3-5 cm dengan berat 1-3 gram, dengan kepadatan antara 20 ekor/L sampai 70 ekor/L dengan rata-rata kematian 5%. Ukuran dan berat benih ini, 80% telah digunakan untuk transportasi berbagai spesies (Gomes, Araujo-Lima, Chippari-Gomes and Roubach, 2006).

Menurut Cahyono (2000), kepadatan ikan dalam pengangkutan tergantung pada ukuran ikan, sistem pengangkutan ikan dan lamanya pengangkutan. Jumlah ikan yang terlalu padat di dalam wadah akan menyebabkan banyak ikan yang rusak (luka) dan mati. Kepadatan dalam wadah pengangkutan dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut Anonymous (2000) dalam Mugis (2006), kepadatan ikan berbeda sesuai ukuran dan lama pengangkutan dengan sistem tertutup. Kepadatan ikan sesuai ukuran dan lamanya pengangkutan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kepadatan Ikan Dari Berbagai Ukuran Dalam Wadah dan Lamanya Pengangkutan

Ukuran Ikan (cm)	Jumlah Ikan (Per Liter Air)	Lama Pengangkutan (Jam)
1-3	200	5-24
3-5	100	5-24
5-8	75	5-24
8-12	50	5-24

Sumber: Departemen Pertanian (1987) dalam Cahyono (2000).

Tabel 2. Kepadatan Ikan sesuai ukuran dan lamanya pengangkutan

Ukuran Ikan	6 Jam	12 Jam	24 Jam
1-2 cm	1000 ekor/liter	500 ekor/liter	250 ekor/liter
2-3 cm	400 ekor/liter	200 ekor/liter	100 ekor/liter
3-5 cm	200 ekor/liter	100 ekor/liter	50 ekor/liter
3-7 cm	75 ekor/liter	30 ekor/liter	10 ekor/liter

Sumber: Anonymous (2000) dalam Mugis (2006).

2.4 Kelulushidupan

Kelulushidupan yang rendah saat pengangkutan dan setelah pengangkutan merupakan permasalahan utama pada kegiatan pengangkutan ikan. Hal ini

disebabkan karena terakumulasinya sisa-sisa metabolisme tubuh dalam air yang berasal dari kotoran ikan yang dapat mengakibatkan ikan menjadi stress dan mati (Sagita *et al.* 2008).

Menurut Miftahudin (2002), kelulushidupan ikan adalah perbandingan antara jumlah ikan yang hidup setelah pemeliharaan dengan jumlah ikan yang hidup sebelum pemeliharaan. Kelulushidupan ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SR = N_t/N_o \times 100\%.$$

Keterangan: SR : Kelulushidupan (%)

N_t : Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

2.5 Kualitas Air

2.5.1 Suhu

Suhu mempengaruhi aktifitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis) (Kordi dan Tamsil, 2007).

Metabolik ikan akan berkurang/berhenti ketika suhu tidak optimum atau perubahannya terlalu ekstrim. Jika suhu air meningkat maka jumlah kandungan oksigen menurun dan semakin parah ketika konsumsi oksigen oleh ikan di dalam air meningkat. Oksigen yang berkurang berdampak pada aktivitas ikan berkurang atau berhenti karena nafsu makannya berhenti. Makanan akan tersisa dan berdampak pada meningkatnya akumulasi amonia di air (Putra, 2008).

2.5.2 pH

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5. (Barus, 2002). Sedangkan menurut pendapat Flajšhans dan G. Hulata (2010), pH yang optimal untuk pertumbuhan ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dalam usaha budidaya adalah sebesar 6.5-9.0.

Nilai pH di perairan merupakan parameter yang dikaitkan dengan konsentrasi karbon dioksida (CO_2). Semakin tinggi konsentrasi karbon dioksida, pH perairan semakin rendah (Izzati, 2004). Pada pengangkutan sistem tertutup pH yang ideal adalah 7-8 (Berka, 1986).

2.5.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan gas yang terpenting untuk respirasi dan proses metabolisme. Kelarutan oksigen di perairan dipengaruhi oleh suhu air, konsentrasi gas larutan maupun larutan dari gas tersebut pada permukaan air yang selanjutnya digunakan untuk proses respirasi (Boyd, 1982). Meskipun beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi oksigen 3 ppm, namun konsentrasi minimum yang masih dapat diterima sebagian besar spesies biota air budidaya untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm. Sedangkan pada ikan mas, oksigen terlarut yang cocok digunakan adalah sebesar 5-6 ppm (Kordi dan Tamsil, 2007).

Menurut Wurts (2006) suhu dan oksigen terlarut yang harus tersedia didalam wadah selama pengangkutan agar ikan tetap hidup dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Suhu dan oksigen terlarut didalam wadah pengangkutan

Suhu (°C)	Oksigen terlarut (ppm)
15	6,4
18	6,2
21	5,8
23	5,4
26	5,2

2.5.4 Amonia

Amonia merupakan senyawa nitrogen yang mudah larut dalam air dan bersifat basa sehingga dalam air akan membentuk ammonium hidroksida (Sutrisno dan Badrus, 2006). Menurut Aria (2010), toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah amonia banyak sedangkan dengan kondisi pH tinggi hanya jumlah amonia yang sedikit bersifat racun.

Amonia dalam pengangkutan berasal dari metabolisme protein dari ikan dan bakteri yang berasal dari kotoran. Menurunnya metabolisme dan aktifitas ikan dapat terjadi dengan penurunan suhu air. Suhu dan waktu pemuasaan sangat berpengaruh terhadap amonia yang dihasilkan, untuk mengurangi amonia perlu ikan perlu dipuaskan (Berka, 1986).

Parenrengi, Sulaiman, Lante dan Yamin (2006) mengatakan, pada media pengangkutan nilai amonia akan meningkat setelah pengangkutan dibandingkan dengan nilai amonia awal dan naiknya amonia merupakan pemicu stress dan kematian. Untuk mengatasi masalah amonia umumnya ikan dipuaskan selama 24-72 jam sebelum pengangkutan untuk mengurangi feses yang dihasilkan.

Penggunaan bahan kimia yang ditujukan untuk mengurangi kadar amonia dalam pengangkutan ikan banyak dilakukan seperti penggunaan karbon aktif dan zeolit. Penggunaan zeolit pada penelitian Sagita *et al.* (2010) menunjukkan bahwa semakin besar zeolit yang ditambahkan pada air media pengangkutan ikan semakin kecil amonia yang berada di air media. Pada dosis 5 g/L rata-rata kadar amonia sebesar 0,135 ppm, dosis 10 g/L sebesar 0,060 ppm, dosis 15 g/L sebesar 0,060 ppm dan pada dosis 20 g/L sebesar 0,045 ppm. Hasil penelitian penggunaan Karbon aktif untuk penurunan amonia pengangkutan ikan Mas Koki (*Carrus auratus*) pada pengangkutan sistim tertutup selama 24 jam dengan kepadatan 50 ekor/L yang dilakukan oleh Akbar (2010) dengan perlakuan karbon aktif dosis 10g/L, 20 g/L dan 30 g/L dihasilkan kandungan amonia berturut-turut sebesar 0,45 ppm, 0,56 ppm dan 0,71 ppm. Hasil penelitian Fajrin (2010) juga menunjukkan bahwa penggunaan zeolit berpengaruh terhadap kandungan amonia dalam pengangkutan ikan dimana pada dosis zeolit 10 g/L kandungan amonia dalam media sebesar 0,63 ppm, dosis 20 g/L sebesar 0,60 ppm dan dosis 30 g/L sebesar 0,49 ppm.

III MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Kantong plastik
- Ember
- Serok
- DO meter
- Thermometer
- pH meter
- Spektrofotometer
- Gelas Ukur 50 ml
- Oven
- Kamera digital
- Sterofoam
- Gelas Ukur 25 ml
- Gelas Air Mineral 250 ml
- Pipet volume 1 ml
- Timbangan analitik
- Bak fiber
- Aerator
- Cawan petri
- Palu
- Mobil
- Tabung reaksi

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) ukuran 5 cm
- Air Tawar
- Oksigen murni
- Larutan Nessler
- Kertas Saring
- Zeolit
- Pelepah pisang
- Pakan ikan F- 99
- Methylen Blue
- Tissue
- Waring
- Kertas label

- Aquades
- Es batu
- Karet gelang
- Koran

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, yaitu observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti. Dengan kata lain penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol (Nazir, 2005). Pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Menurut Koentjaraningrat (1991) data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber data, diamati, dan dicatat untuk pertama kalinya. Data ini diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan dari hasil observasi.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang cara pengumpulannya bukan diusahakan sendiri secara langsung oleh peneliti, tetapi diambil dari biro statistik, majalah, keterangan-keterangan ataupun publikasi lainnya (Koentjaraningrat, 1991).

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga RAL banyak digunakan untuk percobaan di laboratorium, rumah kaca, dan peternakan. Karena media homogen maka media atau tempat

percobaan tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati dan model untuk RAL adalah sebagai berikut (Sastrosupadi, 2000):

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

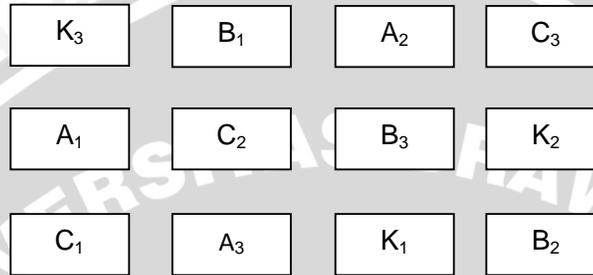
T_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Variabel bebas berupa perlakuan pemberian zeolit sebagai bahan kimia untuk meningkatkan kelulushidupan benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dan pengontrol kualitas air terutama dalam menurunkan kandungan amonia. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Fajrin (2010) yaitu 10 g/L, 20 g/L dan 30 g/L. Kontrol yang digunakan sebagai pembanding dalam penelitian ini adalah: kontrol normal yaitu tanpa pemberian zeolit dalam pengangkutan. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Untuk lebih jelasnya, rancangan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan denah penelitian yang digunakan terlihat pada Gambar 3. Variabel terikat yang diamati adalah kelulushidupan benih, dan kualitas air.

Tabel 4. Rancangan penelitian

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
K	K 1	K 2	K 3
A	A 1	A 2	A 3
B	B 1	B 2	B 3
C	C 1	C 2	C 3



Gambar 3. Denah Penelitian

Keterangan:

K_n : Kontrol normal tanpa pemberian zeolit pada ulangan ke-n.

A_n : Perlakuan pemberian zeolit dengan konsentrasi 10 g/L pada ulangan ke-n.

B_n : Perlakuan pemberian zeolit dengan konsentrasi 20 g/L pada ulangan ke-n

C_n : Perlakuan pemberian zeolit dengan konsentrasi 30 g/L pada ulangan ke-n

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

- Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) diaklimatisasikan selama 2 hari
- Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dipuasakan selama 24 jam
- Kantong plastik sebagai wadah pengangkutan disiapkan sebanyak 12 buah
- Zeolit ditimbang sesuai dengan dosis yang akan diberikan menggunakan timbangan analitik
- Alat dan bahan disiapkan untuk mengukur kualitas air

- Mobil disiapkan untuk alat pengangkutan

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

- Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diisi air dengan kepadatan 50 ekor/L
- Kualitas air (suhu,pH,DO dan amonia) diukur pada tiap-tiap plastik untuk mendapatkan nilai awal kualitas air
- Zeolit yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam tiap-tiap kantong plastik sesuai dengan perlakuan yaitu 10 g, 20 g dan 30 g.
- Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) yang sudah dikemas dimasukkan ke dalam kotak sterofoarm agar tidak banyak bergerak dan ditambahkan es batu sebagai penstabil suhu ruangan
- Kotak sterofoarm dikemas, kemudian dimasukkan ke dalam mobil
- Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) diangkut pagi hari dengan waktu pengangkutan selam 24 jam dari Malang-Tulungagung-Malang
- Setelah 24 jam perjalanan, kualitas air (suhu, pH, DO dan amonia) diukur kembali dan jumlah ikan yang masih hidup dihitung untuk mengetahui kelulushidupannya.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah:

- Kandungan Amonia : amonia diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada saat awal penelitian dan akhir penelitian.

- Tingkat Kelulushidupan : menurut Effendi (1978), nilai kelulushidupan ikan uji dapat dinyatakan dengan menghitung jumlah ikan uji yang hidup pada awal penelitian sampai dengan akhir penelitian dengan rumus:

$$SR = Nt/No \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelulushidupan Ikan (%)

Nt : Jumlah Ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang pada penelitian kali ini adalah kualitas air yang diukur sebelum dan sesudah pengangkutan meliputi suhu, pH dan DO.

3.6. Prosedur Pengukuran Kualitas Air

Menurut Kordi dan Tancung (2007), prosedur pengukuran kualitas air adalah sebagai berikut:

3.6.1 Suhu (°C)

- Elektroda dibilas dengan aquadest dan dikeringkan dengan tisu
- Elektroda direndam kedalam tiap-tiap kantong plastik yang sudah berisi air sampel kurang lebih 1 menit sampai termometer menunjukkan pembacaan yang tetap
- Dicatat hasil yang ditunjukkan termometer
- Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir pengangkutan

3.5.2 Derajat Keasaman (pH)

- Elektroda dibilas dengan aquadest dan dikeringkan dengan tisu

- Elektroda direndam kedalam tiap-tiap kantong plastik yang sudah berisi air sampel kurang lebih 1 menit sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap
- Dicatat hasil yang ditunjuk pH meter
- Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir pengangkutan

3.6.3 Oksigen Terlarut (DO)

- Elektroda dibilas dengan aquadest dan mengeringkannya dengan tisu
- Elektroda direndam kedalam tiap-tiap kantong plastik yang sudah berisi air sampel kurang lebih 1 menit sampai DO meter menunjukkan pembacaan yang tetap
- Dicatat hasil yang ditunjukkan DO meter
- Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir pengangkutan

3.6.4 Amonia

- Air sampel diambil sebanyak 250 ml dari tiap-tiap perlakuan
- Disaring sebanyak 100 ml dengan menggunakan kertas saring kedalam beaker glass
- Ditetesi larutan nessler sebanyak 1 ml
- Ditunggu sampai air sampel mengendap
- Diambil sebanyak 10 ml
- Ditekan tombol ON untuk menghidupkan spektrofotometer
- Ditekan program 380 nm dengan panjang gelombang 425 nm
- Dimasukkan larutan standart kemudian ditekan zero
- Ditekan enter
- Diganti larutan standart dengan air sampel

- Ditekan enter
- Dicatat nilai amonia pada spektrofotometer dengan satuan mg/L

3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon penggunaan zeolit, maka digunakan analisis keragaman satu arah (*One Way ANOVA*). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Kemudian uji ini dilanjutkan dengan analisis regresi menggunakan program Excell 2007 dan MINITAB 14.



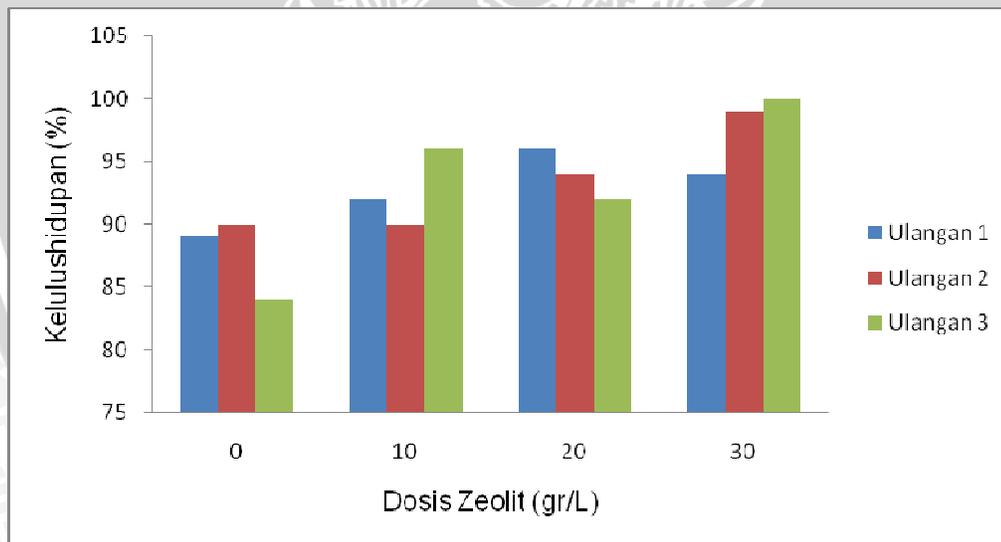
IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelulushidupan

Parameter kelulushidupan ikan mas diperoleh dengan melihat perbandingan jumlah benih ikan yang hidup pada awal pengamatan dengan jumlah benih ikan yang hidup pada akhir pengamatan. Kelulushidupan ikan mas (%) disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 4.

Tabel 5. Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) Setelah Pemberian Zeolit

Perlakuan	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)	STDEV
	1	2	3			
K	89	90	84	263	87,66	3,21
A	92	90	96	278	92,66	3,05
B	96	94	92	282	94,00	2,00
C	94	99	100	293	97,66	3,21
Total				1116		



Gambar 4. Histogram Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) setelah Pengangkutan

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa semakin tinggi dosis zeolit yang diberikan pada media pengangkutan semakin tinggi pula prosentase kelulushidupan benih ikan mas. Perlakuan terbaik adalah perlakuan dengan dosis zeolit 30 g/L dengan kelulushidupan sebesar 97,66%. Kelulushidupan ikan mas dengan perlakuan dosis 20 g/L sebesar 94,00%. Perlakuan dengan dosis 10 g/L memberikan pengaruh kelulushidupan yang lebih rendah yaitu 92,66%. Sementara ikan mas kontrol tanpa pemberian zeolit memiliki kelulushidupan paling rendah yaitu 87,66%. Pemberian zeolit pada pengangkutan benih ikan mas terbukti memberikan kelulushidupan yang lebih baik daripada perlakuan kontrol.

Untuk mengetahui apakah perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda benar-benar berpengaruh terhadap hasil penelitian atau tidak maka perlu dilakukan analisis statistik. Data pada Tabel 5 tersebut ditransformasi arcsin $\sqrt{\%}$ di analisis menggunakan MINITAB 14, menunjukkan data menyebar normal (Lampiran 1). Setelah analisis statistik dilakukan, maka diperoleh hasil analisa sidik ragam pada Tabel 6.

Tabel 6. Sidik Ragam Kelulushidupan (Arcsin $\sqrt{\%}$)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	304,50	101,50	4,59*	4,05	7,59
Acak	8	176,67	22,08			
Total	11	481,17				

Keterangan : (*) Berbeda nyata

Hasil analisa sidik ragam ternyata bahwa F hitung > F Tabel 5%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih ikan mas selama 24 jam pengangkutan. Hasil uji BNT dapat dilihat pada Tabel 7.

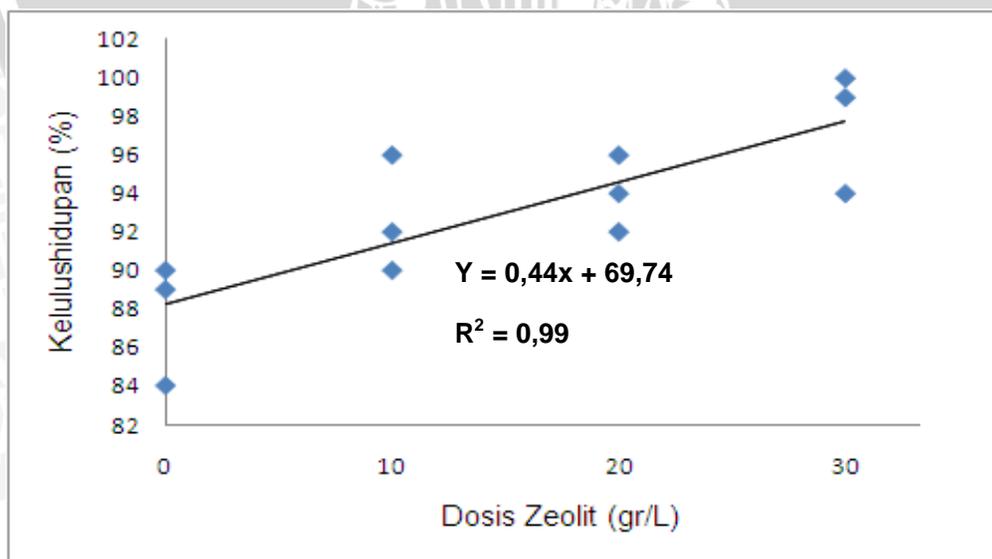
Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa urutan perlakuan yang memberikan kelulushidupan yang terbaik adalah perlakuan C (30 g/L), diikuti oleh perlakuan B (20 g/L), selanjutnya perlakuan A (10 g/L) dan perlakuan yang terendah adalah kontrol (0 g/L).

Tabel 7. Hasil Uji BNT Kelulushidupan (Arcsin $\sqrt{\%}$)

Rata-rata perlakuan	K(69,53)	A(74,53)	B(77,96)	C(83,36)	Notasi
K(69,53)	-	-	-	-	a
A(74,53)	5,00 ^{ns}	-	-	-	a
B(77,96)	8,43 ^{ns}	3,43 ^{ns}	-	-	a
C(83,36)	13,83 ^{**}	8,83 ^{ns}	5,40 ^{ns}	-	ab

Keterangan : (ns) = Tidak berbeda nyata
 (*) = Berbeda nyata
 (**) = Berbeda sangat nyata

Hasil analisa uji regresi kelulushidupan benih ikan mas, didapatkan hubungan yang linier positif dengan persamaan $Y = 0,44x + 69,74$ dengan nilai $R^2 = 0,993$ yang dapat dilihat pada Lampiran 1. Sedangkan gambar grafik hubungan antara dosis zeolit dengan kelulushidupan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Dosis Zeolit dengan Kelulushidupan

Permasalahan yang sering dihadapi dalam pengiriman ikan adalah kelulushidupan yang rendah diantaranya disebabkan karena kualitas air yang memburuk selama pengangkutan. Permasalahan tersebut mampu diatasi dengan penggunaan zeolit dengan dosis tertentu pada air media pengangkutan ikan, hal ini sesuai dengan penelitian Fajrin (2010), pengangkutan ikan mas koki sistim tertutup selama 24 jam menggunakan zeolit sebesar 30 g/L menghasilkan kelulushidupan 97,33%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar dosis zeolit yang diberikan, semakin tinggi pula kelulushidupan benih ikan hal ini dikarenakan zeolit pada konsentrasi yang tinggi dapat bekerja lebih baik dalam mempertahankan kualitas air selama pengangkutan ikan, dimana luas penampang zeolit pada dosis yang tinggi lebih besar daripada luas penampang zeolit pada dosis yang lebih rendah, hal ini sesuai penelitian Ginting, Anggraini, Indaryati dan Kriswarini (2007) yang menunjukkan bahwa luas permukaan zeolit berpengaruh daya serap zeolit, semakin besar luas permukaan zeolit semakin tinggi pula daya serapnya.

Pani (2011) mengatakan zeolit berfungsi sebagai pengontrol kandungan ion NH_4^+ di dalam air, dimana ion ini berasal dari kotoran ikan dan sisa-sisa makanan yang telah membusuk sehingga semakin besar dosis zeolit yang diberikan maka akan semakin baik kualitas air dalam media pengangkutan ikan. Lebih lanjut dikatakan Sagita *et al.* (2008), penggunaan zeolit sebesar 20 g/L pada pengangkutan benih ikan mas sistim tertutup menghasilkan kelulushidupan sebesar 97,29% dikarenakan zeolit dapat mempertahankan kondisi kualitas air pada media

pengangkutan ikan dengan cara menstabilkan nilai pH dan menambah kadar oksigen dalam air.

4.2 Kualitas Air

Kualitas air selama pengangkutan ikan harus diperhatikan, karena kualitas air yang buruk merupakan salah satu penyebab tingginya kematian ikan selama pengangkutan. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air berupa suhu, pH, DO dan amonia. Data kualitas air sesudah dan sebelum pengangkutan ikan dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.1 Amonia

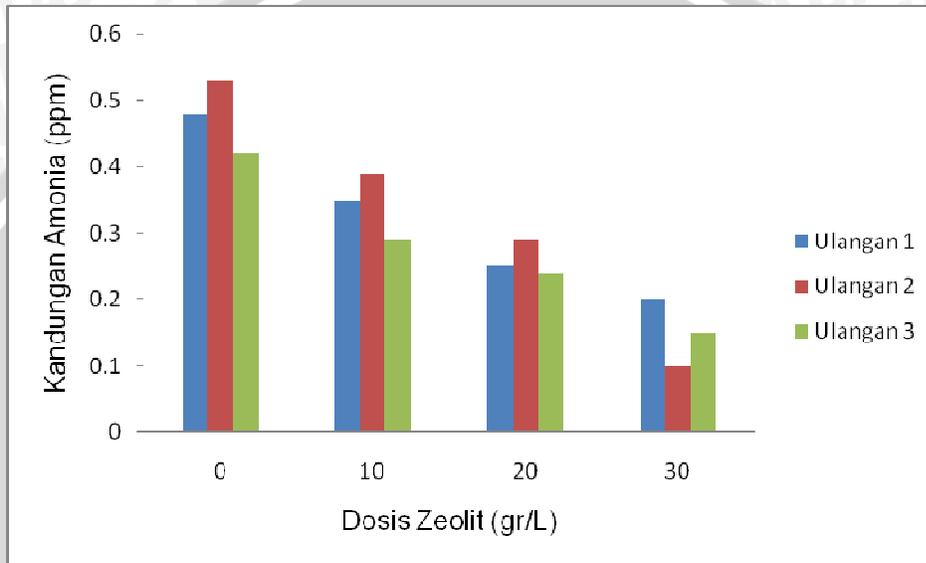
Amonia dalam pengangkutan berasal dari metabolisme protein dari ikan dan bakteri yang berasal dari kotoran, nilai amonia akan meningkat setelah pengangkutan dan naiknya amonia ini merupakan pemicu stress dan kematian. Oleh karena itu diharapkan penggunaan zeolit pada pengangkutan benih ikan dapat menurunkan kandungan amonia selama pengangkutan ikan. Pada penelitian kali ini zeolit yang digunakan di aktivasi terlebih dahulu, tujuan aktivasi ini adalah untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi zeolit. Menurut Sumarlin, Muharam dan Vitaria (2011), salah satu cara untuk menjadikan zeolit sebagai pengadsorpsi yang baik maka dilakukan aktivasi fisika yaitu dengan pemanasan yang bertujuan menghilangkan molekul air dari dalam rongga permukaan atau pori zeolit.

Histogram nilai amonia pada media setelah pengangkutan benih ikan disajikan pada Gambar 6. Perhitungan sidik ragam amonia (Lampiran 3) dan Tabel 8 menunjukkan bahwa penggunaan zeolit dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata.

Tabel 8. Sidik Ragam Kandungan Amonia

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,16	0,05	5,00*	4,05	7,59
Acak	8	0,10	0,01			
Total	11	0,02				

Keterangan : (*) Berbeda nyata



Gambar 6. Histogram Kandungan Amonia setelah pengangkutan

Tabel 9. Uji Beda Nyata (BNT) Kandungan Amonia (NH₃)

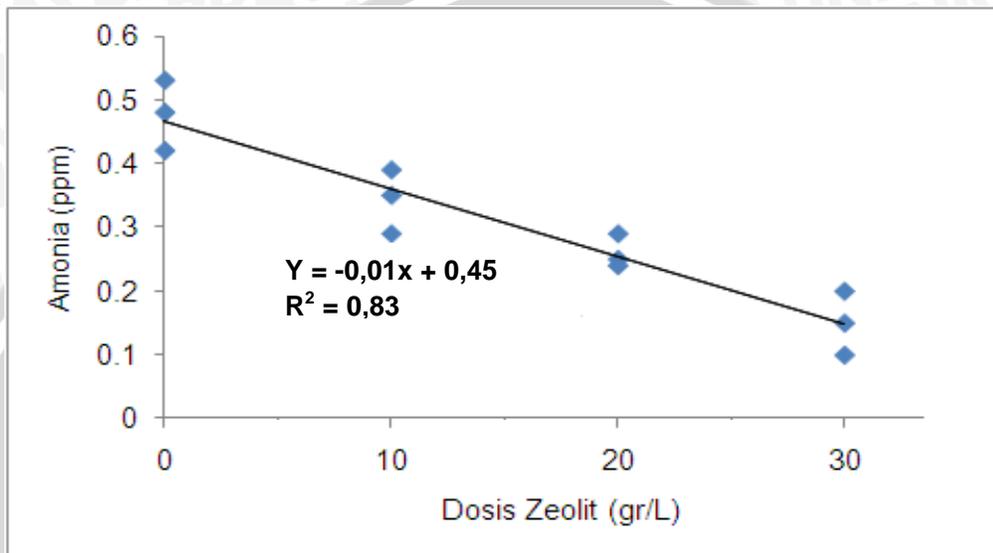
Rata-rata perlakuan	C(0,15)	B(0,26)	A(0,34)	K(0,47)	Notasi
C(0,15)	-	-	-	-	A
B(0,26)	0,11 ^{ns}	-	-	-	A
A(0,34)	0,19 *	0,08 ^{ns}	-	-	Ab
K(0,47)	0,32**	0,21 *	0,13 ^{ns}	-	Ab

Keterangan : (ns) = Tidak berbeda nyata

(*) = Berbeda nyata

(**) = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan analisa regresi polinomial ortogonal (Lampiran 3) diperoleh hubungan antara perlakuan perbedaan dosis dengan nilai amonia bersifat linier dengan persamaan $Y = -0,01x + 0,45$ dengan $R^2 = 0,83$ sehingga didapatkan grafik regresi rata-rata kandungan amonia pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Dosis Zeolit dengan Kandungan Amonia

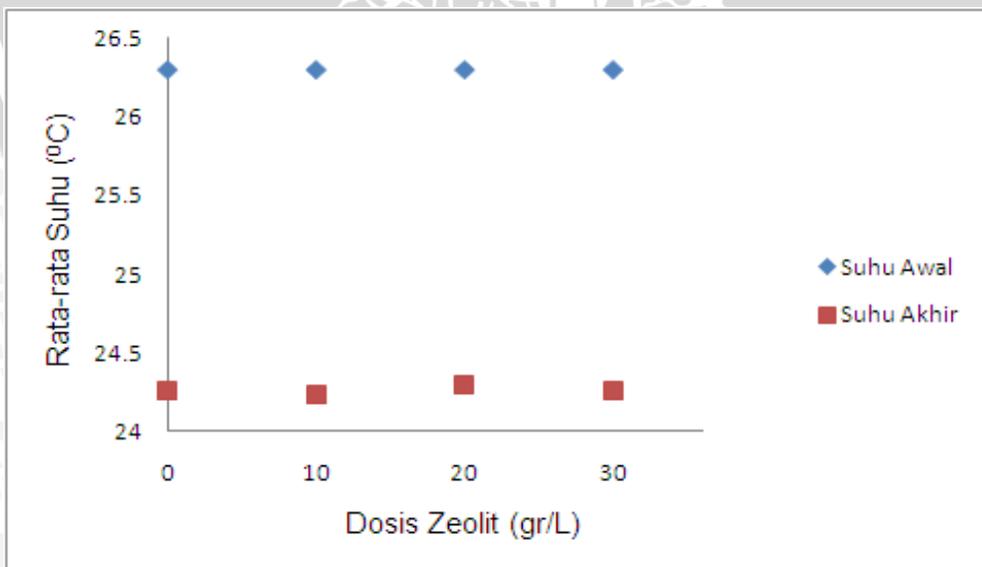
Grafik di atas menunjukkan bahwa nilai amonia tertinggi terdapat pada perlakuan dosis zeolit sebesar 10 g/L dan nilai amonia terendah yaitu pada perlakuan 30 g/L sedangkan pada media kontrol memiliki nilai amonia yang sangat tinggi dikarenakan tidak ada zeolit yang dapat mengurangi kandungan amonia. Semakin tinggi dosis zeolit yang digunakan semakin rendah kandungan amonia, hal ini terjadi karena semakin besar zeolit yang diberikan maka semakin tinggi pula kemampuannya dalam mereduksi amonia dalam media air pengangkutan. Mekanisme penghilangan amonia menggunakan zeolit termasuk reaksi pertukaran ion dimana zeolit mempunyai muatan negatif akibat adanya perbedaan muatan antara Si^{4+} dengan Al^{3+} . Muatan negatif ini muncul karena atom Al yang bervalensi

3 harus mengikat 4 atom oksigen yang lebih elektronegatif dalam kerangka zeolit. Dengan adanya muatan negatif ini maka zeolit mampu mengikat kation dengan ikatan yang lemah seperti kation Na dan Ca. Karena lemahnya ikatan inilah maka zeolit bersifat sebagai penukar kation yaitu kation Na atau Ca akan tergantikan posisinya dengan ion ammonium (Handayani dan Widiastuti, 2010). Menurut Hartutik *et al.* (2010), penambahan zeolit dengan variasi persentase akan mendorong NH_4^+ agar tetap berada dalam bentuk ion amonium sehingga terjadi difusi, selain itu adanya penambahan zeolit akan mengurangi penguapan amonia sehingga pelepasan amonia dapat dikurangi.

Zeolit mempunyai sifat-sifat umum antara lain berbentuk kristal yang agak lunak, air kristalnya mudah dilepaskan dengan pemanasan dan mudah menyerap air kembali dari udara (dehidrasi), mudah melakukan pertukaran ion-ion alkali dengan ion-ion lainnya (pertukaran ion), adsorpsi dan katalis. Zeolit mempunyai struktur berongga dan biasanya rongga ini diisi oleh air dan kation dapat dipertukarkan dan memiliki ukuran pori-pori tertentu. Oleh karena itu, zeolit dapat dimanfaatkan sebagai: penyaring molekular, penukar ion, penyerap bahan dan katalisator (Anshory, 2009). Banon dan Suharto (2008) menyatakan bahwa amonia diduga dapat diserap dan diikat di dalam pori-pori zeolit. Adsorpsi amonia pada zeolit diduga melalui mekanisme pertukaran kation sebagai berikut :Pertama-tama molekul amonia teradsorpsi pada pori-pori zeolit, yang dipermukaannya terdapat ion-ion logam alkali atau hidrogen. Selanjutnya molekul-molekul amonia berinteraksi secara kimia dengan sisi-sisi aktif pada permukaan zeolit dan mensubstitusi ion-ion alkali atau hidrogen, sehingga membentuk gugus amonium pada permukaan zeolit aktif.

4.2.2 Suhu

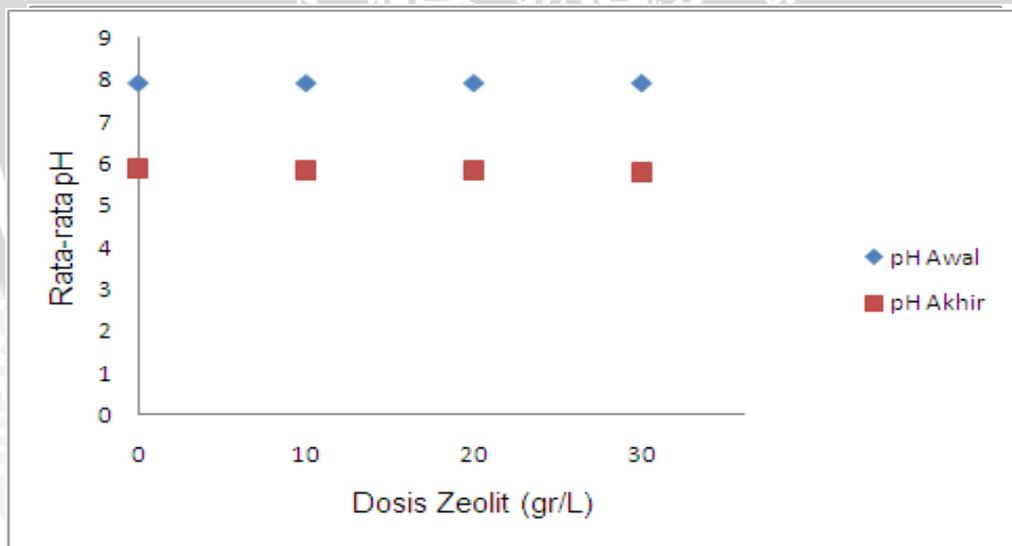
Nilai suhu akhir pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 4 dan Gambar 8. Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa rata-rata suhu setelah pengangkutan berkisar antara $24,23^{\circ}\text{C}$ - $24,30^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu pada awal pengangkutan adalah $26,30^{\circ}\text{C}$. Penurunan suhu pada akhir penelitian diakibatkan karena adanya pengaruh pemberian es batu terhadap suhu ruangan selama pengangkutan berlangsung. Pendinginan suhu media pengangkutan diperlukan untuk mengurangi aktivitas benih ikan yang memacu peningkatan metabolisme. Hal ini sesuai yang dikatakan Imanto (2008), suhu berperan secara biologis terhadap aktivitas peredaran darah ikan, proses pencernaan dan metabolisme, dimana peningkatan suhu media akan meningkatkan aktivitas metabolisme. Secara garis besar, nilai suhu pada penelitian ini berada dalam kisaran yang baik untuk pengangkutan. Menurut Gomes *et al.* (2006), suhu yang baik untuk pengangkutan di daerah tropis adalah 26°C - 30°C . Hasil sidik ragam pada Lampiran 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan suhu.



Gambar 8. Grafik Nilai Rata-rata Suhu Awal dan Suhu Akhir Pengamatan

4.2.3 pH

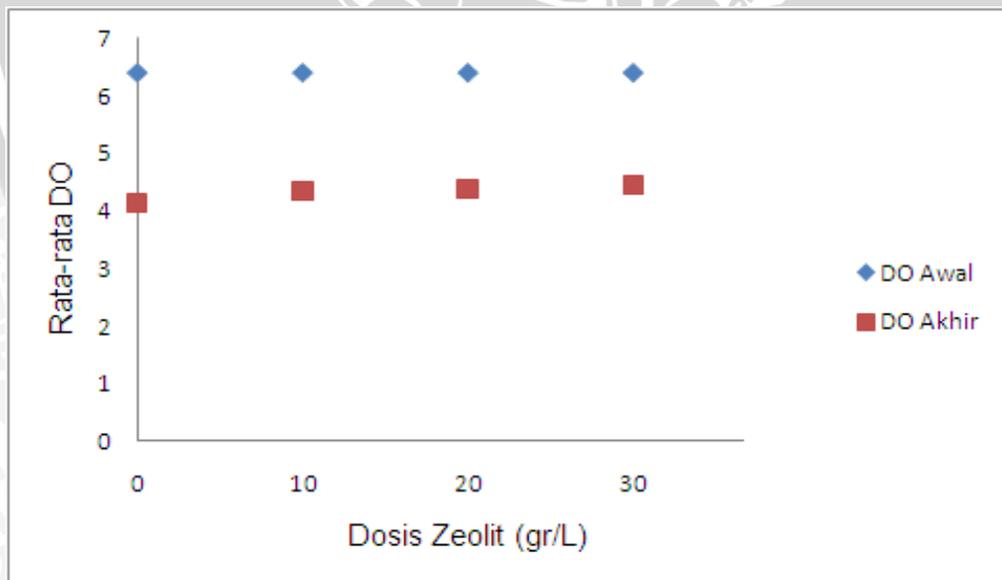
Nilai rata-rata pH akhir pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Gambar 9. Berdasarkan Gambar diatas terlihat bahwa nilai awal pH lebih tinggi daripada nilai pH pada akhir penelitian. Penurunan pH pada media ini dapat disebabkan karena hasil respirasi benih ikan berupa CO_2 yang bersifat asam, hal ini sesuai dengan yang dikatakan Izzati (2004), bahwa semakin tinggi kosentrasi karbon dioksida pH perairan semakin rendah. Nilai penurunan pH pada penelitian ini masih dalam kisaran yang bisa diterima oleh ikan, menurut Boyd (1981), kisaran pH yang mematikan bagi ikan adalah di bawah 4 dan di atas 10. Hasil sidik ragam Lampiran 5 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan pH



Gambar 9. Grafik Rata-rata Nilai pH Awal dan Nilai pH Akhir Penelitian

4.2.4 DO

Nilai rata-rata DO akhir pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Gambar 10. Gambar 10 menunjukkan bahwa nilai awal DO lebih tinggi daripada nilai DO pada akhir penelitian. Penurunan DO pada media disebabkan karena peningkatan penggunaan oksigen oleh benih ikan selama pengangkutan. menurut Albani *et al.* (2008), metabolisme ikan yang meningkat, mengakibatkan kebutuhan oksigen yang dikonsumsi ikan juga semakin meningkat sehingga oksigen yang terlarut dalam media transportasi menjadi rendah. Secara garis besar nilai DO pada pengangkutan benih ikan mas masih dalam kisaran yang masih bisa ditolerir oleh ikan mas seperti yang dikatakan Kordi dan Tamsil (2007), konsentrasi minimum yang masih dapat diterima sebagian besar spesies biota air budidaya untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm dan pada ikan mas, oksigen terlarut yang cocok digunakan adalah sebesar 5-6 ppm. Hasil sidik ragam Lampiran 6 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan DO.



Gambar 10. Grafik Nilai Rata-rata DO Awal dan DO Akhir Penelitian



V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Pemberian Zeolit dengan Dosis Berbeda terhadap Penurunan Amonia dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada Pengangkutan Sistim Tertutup dapat disimpulkan bahwa:

- Dosis zeolit yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan amonia pada media pengangkutan dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*, L)
- Dosis zeolit terbaik pada penelitian ini adalah 30 g/L dengan hasil rata-rata nilai amonia terendah yaitu 0,15 ppm dan presentase kelulushidupan tertinggi yaitu 97,66%
- Hasil pengukuran kualitas air yaitu suhu 24,23°C - 24,30°C, oksigen terlarut 4,16 ppm - 4,46 ppm; pH 5,79 - 5,88 masih dalam kisaran yang baik untuk kelangsungan hidup ikan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

- Sebaiknya kegiatan pengangkutan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dengan sistim tertutup selama 24 jam diberikan zeolit sebesar 30 g/L
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai perbedaan ukuran zeolit dengan pengayakan untuk melihat kemampuannya dalam menyerap amonia dan meningkatkan kelulushidupan benih ikan selama 24 jam pengangkutan sistim tertutup

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous^a. 2011. **Untitled 4JPG**. <http://3.bp.blogspot.com/>. Diakses tanggal 09 April 2011.
- _____^b. 2011. **Zeolit**. indonetnetwork.co.id/pt_kanigoro_zeolit.htm. Diakses tanggal 09 April 2011.
- Adhy. 2010. **Ikan Mas dan Asal Usulnya**. <http://ikanmas.net/ikan-mas-dan-asal-usulnya.html>. Diakses tanggal 10 April 2011.
- Afrianto, E. 1998. **Beberapa Metode Budidaya Ikan**. Kanisius. Yogyakarta. 95 hal.
- Akbar, J. 2010. **Skripsi Pengaruh Pemberian Karbon Aktif Dengan Dosis Berbeda Terhadap Tingkat Kelulushidupan Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) Pada Pengangkutan Sistem Tertutup**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).
- Albani, R.I.; R. Saleh dan W.A. Diamahesa. 2008. **Teknik anestesi ikan menggunakan arus listrik**. Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Anshory, J A. 2009. **Siklisasi intramolekuler sitronelal dikatalisis zeolit dan bahan mesoporus**. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Bandung
- Antagusa. 2008. **Budidaya Ikan Mas-Prinsip Pengangkutan Ikan**. <http://solusiikanmas.blogspot.com/prinsip-pengangkutan-ikan.html>. Diakses tanggal 10 April 2011.
- Aria. 2009. **Amonia (NH₃)**. <http://en.wordpress.com>. Diakses tanggal 10 April 2011.
- Aya. 2010. **Zeolit: Struktur Dan Fungsi**. <http://materialsciences.blogspot.com>. Diakses tanggal 10 April 2011.
- Bachtiar, Y dan Tim Lentera. 2010. **Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 1 hal.
- Banon, C. dan T. E. Suharto. 2008. **Adsorpsi amoniak oleh adsorben zeolit alam yang diaktivasi dengan larutan amonium nitrat**. *Jurnal Gradien* 4 (2): 354-358.
- Barus, T. A. 2002. **Pengantar Limnologi**. Jurusan Biologi FMIPA, USU. Medan.
- Berka, R. 1986. **The Transport Of Live Fish A Review**. European Inland Fisheries Advisory Commission (Eifac) Technical Paper. Food And Agriculture Organization Of United Nation Rome. Italy. 4 page.

- Boyd, C.F. 1982. **Water Quality Management For Pond Fish Culture**. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. 318 page.
- Cahyono, B. 2000. **Budi Daya Ikan Air Tawar**. Kanisius. Yogyakarta. 113 hal.
- Djarajah, A S. 2001. **Pembenihan Ikan Mas**. Kanisius. Yogyakarta. 14 hal.
- Fajrin, N. 2010. **Skripsi Pengaruh Pemberian Zeolite Dengan Dosis Berbeda Terhadap Kualitas Air Dan Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Pada Pengangkutan Sistem Tertutup**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).
- Flajšhans dan G. Hulata. 2010. **Common carp - *Cyprinus carpio*. Biology, ecology and genetics**. University of South Bohemia, Vodnany, Czech Republic and Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan, Israel. http://genimpact._carp.pdf. Diakses tanggal 10 April 2011.
- Ginting, A.B; D. Ang aini; S. Indaryati dan R. Kriswarini. 2007. **Karakterisasi komposisi kimia, luas permukaan pori dan sifat termal dari zeolit Bayah, Tasikmalaya dan Lampung**. *Jurnal Teknik Bahan Nuklir* 3 (1): 48
- Gomes, L.C., Araujo-Lima, C.A.R.M., A.R. Chippari-Gomes and R. Roubach. 2006. **Transportation of juvenile tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a closed system**. *Jurnal Biologi* 66 (2A): 493-502.
- Handayani, N dan N. Widiastuti. 2009. **Adsorpsi ammonium (NH_4^+) pada zeolit berkarbon dan zeolit a yang disintesis dari abu dasar batubara PT. ipmomi paiton dengan metode *batch***. Prosiding tugas akhir semester ganjil Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya: 7-8.
- Hartutik, S; Sriatun dan Taslimah. 2010. **Pembuatan pupuk kompos dari limbah bunga kenanga dan pengaruh presentase zeolit terhadap ketersediaan nitrogen tanah**. Jurusan Kimia, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Imanto, P.T. 2008. **Beberapa teknik transportasi ikan laut hidup dan fasilitasnya pada perdagangan ikan laut di Belitung**. *Media Akuakultur* 3 (2): 185
- Izzati, M. 2006. **Perubahan konsentrasi oksigen terlarut dan pH perairan tambak setelah penambahan rumput laut *Sargassum polyphyllum* dan ekstraknya**. *Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut* (60-69): 67
- Khairuman dan Amri, K. 2009. **Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 55 hal.

- Koentjaraningrat. 1991. **Metode-metode Penelitian Masyarakat**. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 55 hal.
- Kordi, M.G.H dan A. Tamsil. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan**. Rineka Cipta. Jakarta. 210 hal.
- Kordi, M.G.H dan A. Tamsil. 2010. **Pemebenan Ikan Laut Ekonomis Secara Buatan**. Lily Publisher. Yogyakarta. 155 hal.
- Kordi, M.G.H dan A.B. Tancung. **Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan**. Rineka Cipta. Jakarta. 85 hal.
- Mantau, Z; J.B.M Rawung dan Sudarty. 2004. **Pembenihan ikan mas yang efektif dan efisien**. *Jurnal Litbang Pertanian* 2 (23): 68-69.
- Miftahudin, I. 2002. **Kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diangkut dalam sistem terbuka dengan ketinggian air yang berbeda**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Mugis. 2006. **Skripsi Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Pengangkutan Sistem Tertutup**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).
- Nazir, M. 2005. **Metode Penelitian**. Ghalia Indonesia. Bogor. 65 hal.
- Nurhasanah, A. 2010. **Efektivitas Karbon Aktif Dan Zeolit Dalam Pengangkutan Black Neon Tetra (*Hyphessobrycon herbertaxelrodi*) Dengan Sistem Tertutup**. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Nurjanah; Komari dan E. Susanto. 2006. **Penambahan hidrogen peroksida (H_2O_2) dalam mempertahankan waktu hidup ikan kerapu lumpur (*Epinepelus suillus*)**. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 10 (2): 7
- Pani, O. 2011. **Pebble, Cobble, Gravel / Batu dan Pasir Pantai yang Mengandung Zeolite**. <http://www.indonetwork.co.id/reinharosari/87864>. Diakses tanggal 09 April 2011.
- Parenrengi, A., Sulaiman, S. Lante dan M. Yamin. 2006. **Pengangkutan Induk Udang Pama (*Panaeus semisulcatus*) Sistem Tertutup Dengan Kepadatan Berbeda**. Prosiding Konferensi Akuakultur: 220-223.

- Putra, N U. 2008. **Makalah Menejemen Kualitas Tanah dan Air Dalam Kegiatan Perikanan Budidaya**. Aresiasi Tenaga Pendamping Teknologi (TPT) Ditjen Perikanan Budidaya Takalar – Sulawesi Selatan.
- Sagita, T. F; L. Sulmartiwi dan B.S. Rahardja. 2008. **Penggunaan zeolit dengan dosis dan waktu pengamatan berbeda terhadap sintasan benih ikan mas (*Cyprinus carpio L*) dan perubahan parameter kimia air media dalam transportasi sistem tertutup**. *Berkala Ilmiah Perikanan* 3 (2): 16-20.
- Saparinto, C. 2010. **Usaha Ikan Konsumsi di Lahan 100m²**. Penebar Swadaya. Jakarta. 5 hal.
- Saputra, R. 2006. **Pemanfaatan Zeolit Sintesis Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Industri**. <http://www.warmada.staff.ugm.ac.id/>. Diakses tanggal 10 April 2011.
- Sastrosupadi, A. 2000. **Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian**. Kanisius. Yogyakarta. [276 hal.](#)
- Sumarlin, L. O. S; S. Muharam dan A. Vitaria. **Pemerangkapan Amonium (NH⁴) dari Urine Dengan Zeolit Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Urine**. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Jakarta dan Program Studi Kimia Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- Supriyono, E., Y. Ardyanti dan K. Nirmala. 2008. **Peranan zeolit dan karbon aktif dalam sistem pengangkutan dengan kepadatan tinggi pada ikan hias *Corydoras* (*Corydoras aenus*)**. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 2008 di Yogyakarta. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB: 1.
- Sutrisno, E dan Z. Badrus. 2006. **Kemampuan penyerapan enceng gondok terhadap amoniak dalam limbah rumah sakit berdasarkan umur dan lama kontak (studi kasus: RS Panti Wilasa, Semarang)**. *Jurnal Presipitasi* 1. 1 (1): 1
- Tim Lentera. 2009. **Pembesaran Ikan Mas di Kolam Air Deras**. Agro Media Pustaka. Jakarta. 5 hal.
- [Wurts, W.A. 2006. Pure Oxygen and Live Fish Transport. Kentucky State University Cooperative Extension Program. http://: /PureOxygenandLiveFishTransport](http://PureOxygenandLiveFishTransport). Diakses tanggal 24 Mei 2011.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Kelulushidupan (%)

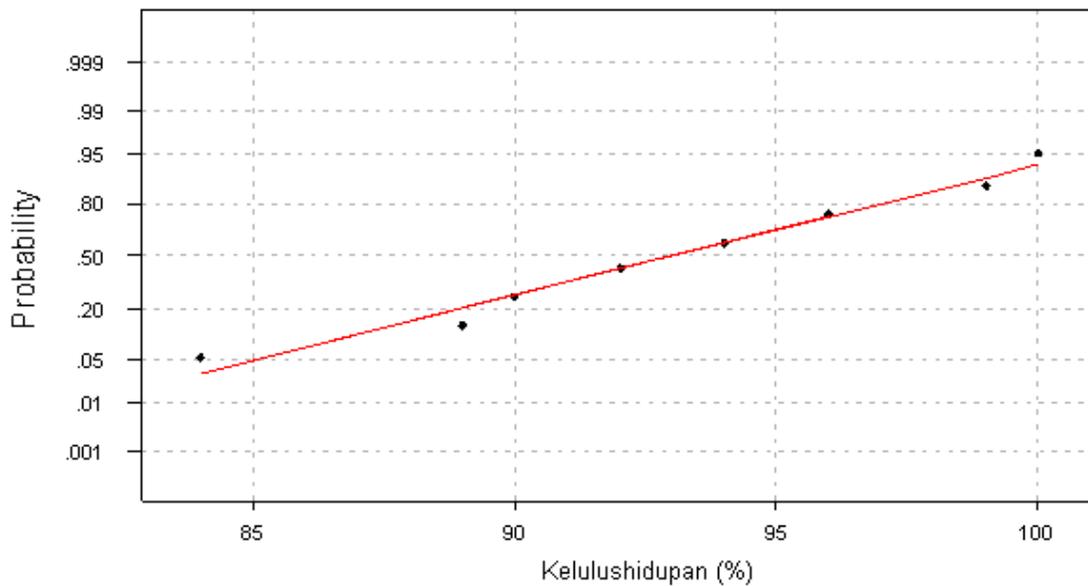
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata	STDEV
	1	2	3			
K	89	90	84	263	87,66	3,21
A	92	90	96	278	92,66	3,05
B	96	94	92	282	94,00	2,00
C	94	99	100	293	97,66	3,21
Total				1116		

Perhitungan Kelulushidupan (SR) (arsin)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	70,63	71,56	66,42	208,61	69,53
A	73,57	71,56	78,46	223,59	74,53
B	78,46	81,86	73,57	233,89	77,96
C	75,82	84,26	90,00	250,08	83,36
Total				916,17	

Hasil Uji Normalitas Kolmogorof-Smirnov ($p > 0,05$) Kelulushidupan (%)

Normal Probability Plot



Average: 93
 StDev: 4.49242
 N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.061 D-: 0.103 D: 0.103
 Approximate P-Value = 0.15

Lampiran 1 (lanjutan)

Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK) :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{G^2}{n} = \frac{916,17^2}{12} = 69947,20$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= K1^2 + K2^2 + K3^2 + \dots + C3^2 - FK \\ &= 70,63^2 + 71,56^2 + 66,42^2 + \dots + 90,00^2 - 69947,2 \\ &= 481,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum K)^2}{r} + \frac{(\sum A)^2}{r} + \frac{(\sum B)^2}{r} + \frac{(\sum C)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(263)^2}{3} + \frac{(261,86)^2}{3} + \frac{(253,57)^2}{3} + \frac{(199,33)^2}{3} - 69947,2 \\ &= 304,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 481,17 - 304,5 \\ &= 176,67 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	304,5	101,5	4,59*	4,05	7,59
Acak	8	176,67	22,08			
Total	11	481,17				

Keterangan : (*) Berbeda nyata

Uji Beda Nyata Terkecil



$$\begin{aligned}
 SED &= \sqrt{\frac{2KTA_{cak}}{3}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 22,08}{3}} = 3,83
 \end{aligned}$$

Lampiran 1 (lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak) } \times \text{SED} \\
 &= 2,30 \times 3,83 \\
 &= 8,80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t \text{ tabel 1\% (db acak) } \times \text{SED} \\
 &= 3,35 \times 3,83 \\
 &= 12,83
 \end{aligned}$$

Tabel Uji Beda Nyata (BNT) (Arcsin $\sqrt{\%}$)

Rata-rata perlakuan	K(69,53)	A(74,53)	B(77,96)	C(83,36)	Notasi
K(69,53)	-	-	-	-	a
A(74,53)	5,00 ^{ns}	-	-	-	a
B(77,96)	8,43 ^{ns}	3,43 ^{ns}	-	-	a
C(83,36)	13,83 ^{**}	8,83 ^{ns}	5,40 ^{ns}	-	ab

Keterangan : (ns) = Tidak berbeda nyata
 (*) = Berbeda nyata
 (***) = Berbeda sangat nyata

Tabel Polinomial Ortogonal Kelulushidupan (%)

Perlakuan	Data (Ti)	Regresi linear	Regresi kuadratik	Regresi kubik
K	208,61	-3	1	-1
A	223,59	-1	-1	3
B	233,89	1	-1	-3
C	250,08	3	1	1
$Q = \sum CiTi$		134,71	1,21	10,57
$Kr = \sum (Ci^2)r$		60	12	60

JK=Q ² /Kr		302,44	0,12	1,86
-----------------------	--	--------	------	------

Lampiran 1 (lanjutan)

Tabel Sidik Ragam Regresi

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	3	304,50	101,50			
-Linear	1	302,44	302,44	1314,95**	5,32	11,26
-Kuadratik	1	0,12	0,12	0,52 ^{ns}		
-Kubik	1	8,06	8,06	35,04**		
Acak	8	1,86	0,23			
Total	11					

Keterangan : (ns) = Tidak berbeda nyata
 (**) = Berbeda sangat nyata

$$R^2 \text{ linier} = \frac{JK_{linier}}{JK_{linier} + JK_{Acak}}$$

$$= \frac{302,44}{302,44 + 1,86}$$

$$= 0,99$$

$$r \text{ linier} = \sqrt{0,99} = 0,99$$

$$R^2 \text{ kubik} = \frac{JK_{kubik}}{JK_{kubik} + JK_{Acak}}$$

$$= \frac{8,06}{8,06 + 1,86}$$

$$= 0,81$$

$$r \text{ kubik} = \sqrt{0,81} = 0,90$$

Karena r² linier > r² kubik, maka regresi yang sesuai untuk kurva respon ini adalah regresi linier

Perlakuan (X)	rata-rata SR (Y)	XY	X ²
---------------	------------------	----	----------------

0	69.53	0	0
10	74.53	745.30	100
20	77.96	1559.20	400
30	83.36	2500.80	900

Lampiran 1 (lanjutan)

Persamaan Regresi Linier : $Y = b_0 + b_1x$

$$b_1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{4805,30 - (60 \times 305,38)/4}{1400 - (60)^2/4}$$

$$= \frac{4805,30 - 4580,70}{1400 - 900}$$

$$= \frac{224,60}{500}$$

$$= 0,44$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

$$= 76,34 - 0,44 \times 15$$

$$= 76,34 - 6,60$$

$$= 69,74$$

Persamaan Regresi Linier

$$y = b_0 + b_1x$$

$$= 69,74 + 0,44x$$

$$= 0,44x + 69,74$$

$$y = 0,44x + 69,74$$

Untuk

- $X = 0 \longrightarrow y = 0,44(0) + 69,74$
 $= 69,74$
- $X = 10 \longrightarrow y = 0,44(10) + 69,74$
 $= 74,14$
- $X = 20 \longrightarrow y = 0,44(20) + 69,74$
 $= 78,54$

Lampiran 1 (lanjutan)

- $X = 30 \longrightarrow y = 0,44(30) + 69,74$
 $= 82,94$

$$R^2 \text{ linier} = \frac{JK_{\text{linier}}}{JK_{\text{linier}} + JK_{\text{Acak}}}$$

$$= \frac{302,44}{302,46 + 1,86}$$

$$= 0,99$$

$$r \text{ linier} = \sqrt{0,99}$$

$$= 0,99$$



Lampiran 2. Data Penelitian

a) Data Awal Penelitian

Parameter	K (0)			A(10)			B(20)			C(30)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
T °C	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30	26,30
DO (ppm)	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40
Ph	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92
NH ₃ (ppm)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16

b) Data Akhir Penelitian

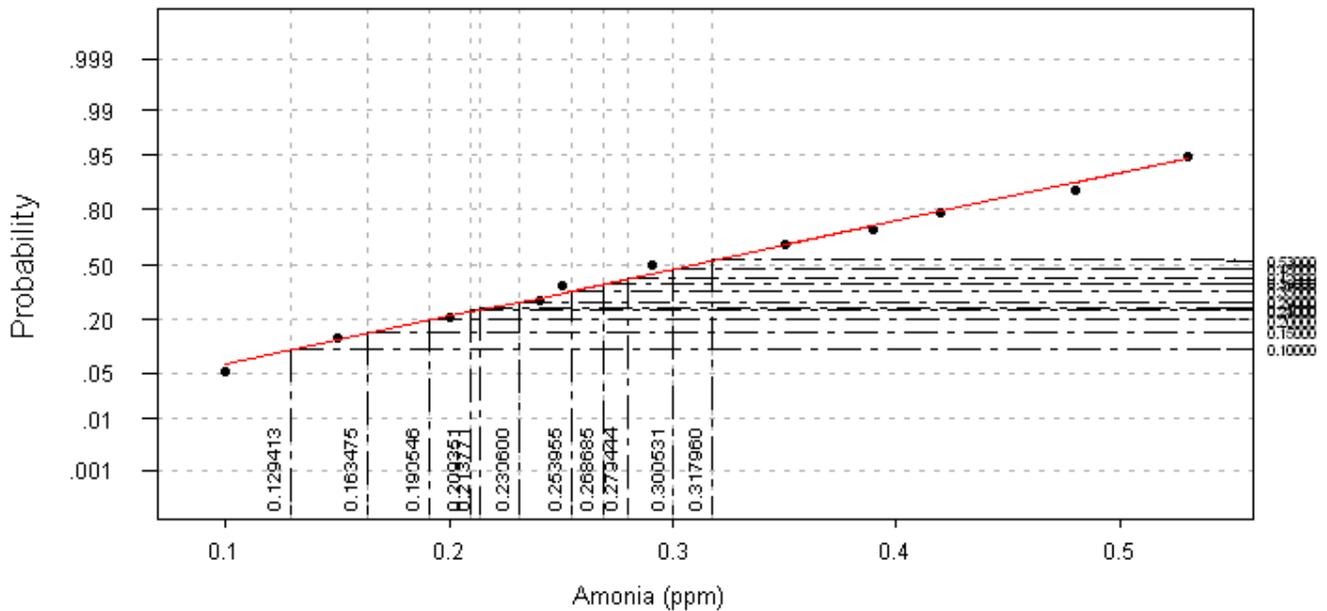
Parameter	K (0)			A(10)			B(20)			C(30)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
T °C	24,20	24,30	24,30	24,20	24,10	24,40	24,20	24,30	24,40	24,20	24,30	24,30
DO (ppm)	4,40	4,00	4,10	4,20	4,90	4,00	4,30	4,20	4,70	4,30	4,90	4,20
pH	5,91	5,78	5,97	5,87	5,86	5,82	5,83	5,81	5,85	5,80	5,80	5,79
NH ₃ (ppm)	0,48	0,53	0,42	0,35	0,39	0,29	0,25	0,29	0,24	0,20	0,10	0,15

Lampiran 3. Perhitungan Statistik Nilai Akhir Amonia (ppm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
K (0 g/L)	0,48	0,53	0,42	1,43	0,47	0,20
A (10 g/L)	0,35	0,39	0,29	1,03	0,34	0,47
B (20 g/L)	0,25	0,29	0,24	0,78	0,26	0,26
C (30 g/L)	0,20	0,10	0,15	0,45	0,15	0,37
Total				3,69		

Hasil Uji Normalitas Kolmogorof-Smirnov (p>0,05) Amonia (ppm)

Normal Probability Plot



Average: 0.3075
 StDev: 0.130880
 N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.095 D-: 0.073 D: 0.095
 Approximate P-Value > 0.15

Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK) :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{G^2}{n} = \frac{3,69^2}{12}$$

$$= 1,13$$

$$JK \text{ Total} = K1^2 + K2^2 + K3^2 + \dots + C3^2 - FK$$

Lampiran 3 (lanjutan)

$$= 0,48^2 + 0,53^2 + 0,42^2 + \dots + 0,15 - 1,13$$

$$= 0,26$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum K)^2}{r} + \frac{(\sum A)^2}{r} + \frac{(\sum B)^2}{r} + \frac{(\sum C)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(1,43)^2}{3} + \frac{(1,03)^2}{3} + \frac{(0,78)^2}{3} + \frac{(0,45)^2}{3}$$

$$- 1,13$$

$$= 0,16$$

$$JK \text{ Acak} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$= 0,26 - 0,16$$

$$= 0,10$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,16	0,05	5*	4,05	7,59
Acak	8	0,1	0,01			
Total	11	0,02				

Keterangan : (*) Berbeda nyata

Uji Beda Nyata Terkecil

$$SED = \sqrt{\frac{2KT_{Acak}}{3}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,01}{3}}$$

$$= 0,08$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 2,30 \times 0,08 \\ &= 0,18 \end{aligned}$$

$$\text{BNT 1\%} = t \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED}$$

Lampiran 3 (lanjutan)

$$\begin{aligned} &= 3,35 \times 0,08 \\ &= 0,26 \end{aligned}$$

Tabel Uji Beda Nyata (BNT)

Rata-rata perlakuan	C(0,15)	B(0,26)	A(0,34)	K(0,47)	Notasi
C(0,15)	-	-	-	-	a
B(0,26)	0,11 ^{ns}	-	-	-	a
A(0,34)	0,19*	0,08 ^{ns}	-	-	ab
K(0,47)	0,32**	0,21*	0,13 ^{ns}	-	ab

Keterangan : (ns) = Tidak berbeda nyata
 (*) = Berbeda nyata
 (***) = Berbeda sangat nyata

Tabel Polinomial Ortogonal Amonia (ppm)

Perlakuan	Data (Ti)	Regresi linear	Regresi kuadratik	Regresi kubik
K	1,43	-3	1	-1
A	1,03	-1	-1	3
B	0,78	1	-1	-3
C	0,45	3	1	1
$Q = \sum C_i T_i$		-3,19	0,40	-0,23
$Kr = \sum (C_i^2) r$		60	12	60
$JK = Q^2 / Kr$		0,16	0,008	0,0008

Tabel Sidik Ragam Regresi

Sumber keragam	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	3	0,16	0,05			
-Linear	1	0,16	0,16	169**	5,32	11,26

-Kuadratik	1	0,008	0,008	8*		
-Kubik	1	0,0008	0,0008	0,8 ^{ns}		
Acak	8	0,1	0,001			
Total	11					

Keterangan : (ns) = Tidak berbeda nyata
 (**) = Berbeda sangat nyata

$$R^2 \text{ linier} = \frac{JK_{\text{linier}}}{JK_{\text{linier}} + JK_{\text{Acak}}}$$

Lampiran 3 (lanjutan)

$$= \frac{0,16}{0,16 + 0,1}$$

$$r \text{ linier} = \sqrt{0,83}$$

$$= 0,91$$

$$R^2 \text{ kuadratik} = \frac{JK_{\text{kuadratik}}}{JK_{\text{kuadratik}} + JK_{\text{Acak}}}$$

$$= \frac{0,008}{0,008 + 0,1}$$

$$= 0,11$$

$$r \text{ kuadratik} = \sqrt{0,11} = 0,07$$

Karena r^2 linier > r^2 kuadratik, maka regresi yang sesuai untuk kurva respon ini adalah regresi linier

Perlakuan (X)	rata-rata amonia (Y)	XY	X ²
0	0,47	0	0
10	0,34	3,40	100
20	0,26	5,20	400
30	0,15	4,50	900

Persamaan Regresi Linier : $Y = bo + b_1x$

$$b_1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{13,10 - (60 \times 1,22)/4}{1400 - (60)^2/4}$$

$$= \frac{13,10 - 18,30}{1400 - 900}$$

Lampiran 3 (lanjutan)

$$= \frac{-5,2}{500}$$

$$b_1 = -0,01$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

$$= 0,30 - (-0,01 \times 15)$$

$$= 0,30 - (-0,15)$$

$$= 0,45$$

$$y = b_0 + b_1 x$$

$$= 0,45 + (-0,01x)$$

$$\boxed{y = -0,01x + 0,45}$$

Untuk

- $X = 0 \longrightarrow y = -0,01(0) + 0,45 = 0,45$
- $X = 10 \longrightarrow y = -0,01(10) + 0,45 = 0,35$
- $X = 20 \longrightarrow y = -0,01(20) + 0,45 = 0,25$
- $X = 30 \longrightarrow y = -0,01(30) + 0,45$

$$= 0,15$$

$$R^2 \text{ linier} = \frac{JK_{linier}}{JK_{linier} + JK_{Acak}}$$

$$= \frac{0,16}{0,16 + 0,1}$$

$$= 0,83$$

$$r \text{ linier} = \sqrt{0,83}$$

$$= 0,91$$

Lampiran 4. Perhitungan Statistik Nilai Suhu (°C)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
K (0 g/L)	24,20	24,30	24,30	72,80	24,26	0,05
A (10 g/L)	24,20	24,10	24,40	72,70	24,23	0,15
B (20 g/L)	24,20	24,30	24,40	72,90	24,3	0,1
C (30 g/L)	24,20	24,30	24,30	72,80	24,26	0,05
Total				291,20		

Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK) :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{G^2}{n} = \frac{291,20^2}{12}$$

$$= 7066,45$$

$$JK \text{ Total} = K1^2 + K2^2 + K3^2 + \dots + C3^2 - FK$$

$$= 24,20^2 + 24,30^2 + 24,30^2 + \dots + 24,30^2 - 7066,45$$

$$= 0,09$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum K)^2}{r} + \frac{(\sum A)^2}{r} + \frac{(\sum B)^2}{r} + \frac{(\sum C)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(72,80)^2}{3} + \frac{(72,70)^2}{3} + \frac{(72,90)^2}{3} + \frac{(72,80)^2}{3} - 7066,45 = 0$$

JK Acak = JK Total – JK Perlakuan
 = 0,09 – 0
 = 0,09

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0	0	0 ^{ns}	4,05	7,59
Acak	8	0,09	0,01			
Total	11	0,09				

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Perhitungan Statistik Nilai Akhir pH

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
K (0 g/L)	5,91	5,78	5,97	17,66	5,88	0,09
A (10 g/L)	5,87	5,86	5,82	17,55	5,85	0,02
B (20 g/L)	5,83	5,81	5,85	17,49	5,83	0,02
C (30 g/L)	5,80	5,80	5,79	17,39	5,79	0,005
Total				70,09		

Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK) :

Faktor Koreksi (FK) = $\frac{G^2}{n} = \frac{70,09^2}{12} = 409,38$

JK Total = $K1^2 + K2^2 + K3^2 + \dots + C3^2 - FK$
 = $5,91^2 + 5,78^2 + 5,97^2 + \dots + 5,79^2 - 409,38$
 = 0,02

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum K)^2}{r} + \frac{(\sum A)^2}{r} + \frac{(\sum B)^2}{r} + \frac{(\sum C)^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(17,66)^2}{3} + \frac{(17,55)^2}{3} + \frac{(17,49)^2}{3} + \frac{(17,39)^2}{3} \\
 &\quad - 409,38 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 0,02 - 0,01 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,01	0,003	3 ^{ns}	4,05	7,59
Acak	8	0,01	0,001			
Total	11	0,02				

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Perhitungan Statistik Nilai Akhir DO

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
K (0 g/L)	4,40	4,00	4,10	12,50	4,16	0,20
A (10 g/L)	4,20	4,90	4,00	13,10	4,36	0,47
B (20 g/L)	4,30	4,20	4,70	13,20	4,40	0,26
C (30 g/L)	4,30	4,90	4,20	13,40	4,46	0,37
Total				52,2		

Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK) :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{G^2}{n} = \frac{52,20^2}{12}$$

$$= 227,07$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= K1^2 + K2^2 + K3^2 + \dots + C3^2 - FK \\ &= 4,40^2 + 4,00^2 + 4,10^2 + \dots + 4,20^2 - 227,07 \\ &= 0,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum K)^2}{r} + \frac{(\sum A)^2}{r} + \frac{(\sum B)^2}{r} + \frac{(\sum C)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(12,50)^2}{3} + \frac{(13,10)^2}{3} + \frac{(13,20)^2}{3} + \frac{(13,40)^2}{3} \\ &\quad - 227,07 \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 0,46 - 0,14 = 0,32 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,14	0,04	1 ^{ns}	4,05	7,59
Acak	8	0,32	0,04			
Total	11	0,46				

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN AMONIA DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L)
PADA PENGANGKUTAN SISTIM TERTUTUP**

ARTIKEL SKRIPSI

BUDIDAYA PERAIRAN

OLEH :

FITRIANA WIDIASTUTI

NIM. 0710850001



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2011

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN AMONIA DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L)
PADA PENGANGKUTAN SISTIM TERTUTUP**

Artikel Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

OLEH :

FITRIANA WIDIASTUTI

NIM. 0710850001

DOSEN PEMBIMBING I

(Prof. Ir. Marsoedi, PhD.)
NIP. 19460320 197303 1 001
Tanggal :

MENYETUJUI,

DOSEN PEMBIMBING II

(Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.)
NIP. 19611106 198602 2 001
Tanggal :

MENGETAHUI,

KETUA JURUSAN

(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS.)
NIP. 19600322 198601 1 001
Tanggal

PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN AMONIA DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L) PADA PENGANGKUTAN SISTIM TERTUTUP

Fitriana Widiastuti¹, Marsoedi², Sri Andayani²

ABSTRAK

Pengangkutan ikan dalam keadaan hidup pada kegiatan budidaya merupakan salah satu mata rantai yang mempengaruhi harga jual ikan. Salah satu kendala yang dialami dalam kegiatan pengangkutan adalah kematian ikan selama transportasi akibat adanya amonia yang tinggi pada media pengangkutan. Untuk mengurangi kadar amonia dalam media pengangkutan ikan, diperlukan bahan yang dapat menyerap amonia, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah zeolit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh zeolit terhadap kandungan amonia media transportasi, kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) serta dosis zeolit terbaik pada pengangkutan sistim tertutup. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, pada tanggal 9 sampai 15 Mei 2011. Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 1 kontrol, yaitu K (zeolit dosis 0 g/L), A (zeolit dosis 10 g/L), B (zeolit dosis 20 g/L), C (zeolit dosis 30 g/L). Pengangkutan dilakukan menggunakan kantong plastik dengan kepadatan 50 ekor/L dengan lama pengangkutan 24 jam. Parameter utama yang diamati adalah kandungan amonia (ppm) dan kelulushidupan (%), sedangkan parameter penunjang adalah kualitas air meliputi suhu, pH dan DO yang diukur pada awal dan akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zeolit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan amonia dan kelulushidupan benih ikan mas. Perlakuan C (zeolit dosis 30 g/L) memberikan hasil kandungan amonia paling rendah yaitu 0,15 ppm dan kelulushidupan yang paling tinggi yaitu 97,66%. Hasil analisa regresi didapatkan hubungan linier antara dosis zeolit dengan kelulushidupan dengan persamaan $Y = 0,44x + 69,74$ dengan nilai $R^2 = 0,99$ sedangkan hubungan antara dosis zeolit dengan kandungan amonia didapatkan persamaan $Y = -0,01x + 0,45$ dan $R^2 = 0,83$. Dari hasil penelitian disarankan agar pada pengangkutan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dengan sistim tertutup selama 24 jam diberikan zeolit sebesar 30 g/L.

Kata kunci : ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L), zeolit, kelulushidupan, amonia.

ABSTRACT

Transporting fish alive in the culture activities is one chain that affect the selling price of fish. One of the obstacles encountered in the transport activity is the death of fish during transportation due to high ammonia in the transport media. To reduce ammonia levels in fish transport media, need material that can absorb ammonia, an ingredient that can be used is a zeolite. The purpose of this study was to determine the effect of zeolite on the ammonia content of the media transport, fish seed survival rate common carp (*Cyprinus carpio*, L) and the best dose of zeolite on the transport of a closed system. Research conducted at the Laboratory of Fish Reproduction and Biology, Faculty of Fisheries and Marine Sciences UB Malang, on 9 to 15 May 2011. The design of experiments in this study using Complete Randomized Design with 3 treatments and 1 control, namely K (zeolite dose of 0 g / L), A (zeolite dose of 10 g / L), B (zeolite dose of 20 g / L), C (zeolite dose of 30 g / L). Transportation carried out using a plastic bag with a density of 50 fish / L, a long freight 24 hours transportation. The main parameter was observed ammonia content (ppm) and survival rate (%), while supporting water quality parameters including temperature, pH and DO were measured at baseline and final research. The results showed that administration of zeolites gave a significantly different influence on the content of ammonia and survival rate carp seed. Treatment C (zeolite doses of 30 g / L) returns the lowest ammonia content of 0.15 ppm and survival rate the highest of 97.66%. The results of regression analysis found a linear relationship between dose zeolite and survival rate with the equation $Y = 0.44x + 69.74$ with a value of $R^2 = 0.99$, while the relationship between the dose of zeolite with ammonia content obtained the equation $Y = -0.01x + 0.45$ and $R^2 = 0.83$. From the results of the study suggested that the transport of fish seed common carp (*Cyprinus carpio*, L) with a closed system for 24 hours given zeolite of 30 g / L.

Key words: Common carp (*Cyprinus carpio*, L), zeolite, survival rate, ammonia

¹ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

² Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

1. PENDAHULUAN

Pembangunan perikanan yang diarahkan kepada pembinaan petani nelayan dan keluarganya dimaksudkan untuk meningkatkan produksi perikanan dan meningkatkan pendapatan petani nelayan agar tercapai tingkat kesejahteraan hidup yang lebih baik. Salah satu pembangunan perikanan yang dilakukan adalah kegiatan pembesaran ikan mas (*Cyprinus carpio*, L). Usaha ini berkembang pesat sejalan dengan meningkatnya permintaan ikan konsumsi oleh masyarakat (Mantau, Rawung dan Sudarty, 2004).

Ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) sudah banyak dikenal masyarakat karena dagingnya enak, rasanya gurih, dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dibandingkan dengan jenis ikan air tawar yang lain, ikan mas memiliki keunggulan yaitu produktivitasnya tinggi dan juga tahan terhadap berbagai jenis penyakit dan mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan suhu lingkungan. Sifat-sifat unggul inilah yang menyebabkan ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) banyak dibudidayakan oleh masyarakat, baik dalam skala kecil maupun skala besar (Bachtiar dan Tim Lentera, 2010).

Pengangkutan ikan dalam keadaan hidup pada kegiatan budidaya merupakan salah satu mata rantai yang mempengaruhi harga jual ikan. Harga jual ikan biasanya ditentukan oleh ukuran dan tingkat kesegaran benih ikan. Benih ikan yang lemah harga jualnya rendah, sedangkan benih yang mati tidak akan laku sama sekali (Afrianto, 1998).

Transportasi sebagai sarana dalam pemasaran sampai saat ini masih menjadi masalah yang cukup rumit hal ini dikarenakan tingginya kematian ikan dalam perjalanan yang umumnya disebabkan karena kurangnya pasokan oksigen akibat oksigen telah habis terpakai untuk proses respirasi ikan dan adanya proses ekskresi amonia yang tinggi (Albani, Saleh dan Diamahesa, 2008).

Untuk mengurangi kadar amonia dalam media pengangkutan ikan, diperlukan bahan yang dapat menyerap amonia, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah zeolit. Menurut Pani (2011), zeolit dapat digunakan untuk menjernihkan air. Zeolit disini berfungsi sebagai pengontrol kandungan ion NH_4^+ didalam air. Pada umumnya ion ini berasal dari kotoran ikan dan sisa-sisa makanan yang telah membusuk.

Ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) banyak dibudidayakan oleh masyarakat, baik dalam skala kecil maupun skala besar karena memiliki keunggulan yaitu produktivitasnya tinggi dan juga tahan terhadap berbagai jenis penyakit dan mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan suhu lingkungan. Dalam kegiatan budidaya, pengangkutan ikan dalam keadaan hidup merupakan salah satu mata rantai yang mempengaruhi harga jual ikan. Pada kegiatan pengangkutan ikan kendala utama yang menyebabkan kematian ikan dalam perjalanan umumnya disebabkan karena kurangnya pasokan oksigen akibat oksigen telah habis terpakai untuk proses respirasi ikan dan adanya proses ekskresi amonia yang tinggi. Untuk mengurangi kadar amonia dalam media pengangkutan ikan, diperlukan bahan yang dapat menyerap amonia, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah zeolit. Zeolit di sini berfungsi sebagai pengontrol kandungan ion NH_4^+ didalam air. Berdasarkan rumusan masalah di atas, pertanyaan yang timbul adalah:

- Apakah zeolit berpengaruh terhadap kandungan amonia pada media transportasi dan dapatkah zeolit meningkatkan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) serta berapa dosis zeolit terbaik selama pengangkutan sistim tertutup?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dosis zeolit yang berbeda serta dosis zeolit yang terbaik terhadap kandungan amonia media transportasi dan kelulushidupan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, pada tanggal 9 sampai 15 Mei 2011.

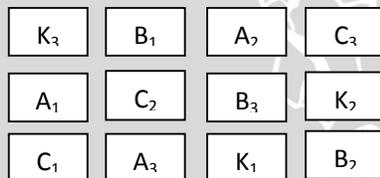
2. MATERI DAN METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) berukuran 3-5 cm dengan kepadatan setiap kantongnya 50 ekor/liter

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Nazir (2005), eksperimen adalah observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) dimana kondisi tersebut diatur dan dibuat oleh si peneliti. Dengan demikian, penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol.

Penelitian ini dilakukan selama 24 jam pengangkutan dengan rute perjalanan Malang-Tulungagung-Malang. Terdapat 4 perlakuan dosis zeolit yang digunakan yaitu 10 g/L; 20 g/L; 30 g/L dan 0 g/L, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Dosis tersebut diambil berdasarkan penelitian Fajrin (2010). Parameter utama yang diamati adalah kandungan amonia media pengangkutan (ppm) dan kelulushidupan (%) sedangkan parameter penunjangnya adalah kualitas air (suhu, DO, dan pH)

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan menggunakan uji anova (uji F) yang kemudian dilanjutkan dengan uji BNT dan uji regresi.



Gambar 1. Denah Penelitian

Keterangan : - A B C K = perlakuan - 1 2 3 = ulangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kelulushidupan

Parameter kelulushidupan ikan mas diperoleh dengan melihat perbandingan jumlah benih ikan yang hidup pada awal pengamatan dengan jumlah benih ikan yang hidup pada akhir pengamatan. Dosis zeolit aktif yang digunakan dalam penelitian, yaitu A = 10 g/L; B = 20 g/L; C = 30 g/L dan K = 0 g/L.

Hasil uji kelulushidupan (%) ikan Mas selama 24 jam pengangkutan dengan penambahan zeolit dengan dosis berbeda, memberikan kelulushidupan rata-rata yang berbeda, yaitu pada perlakuan K (0 g/L) 87,66%, sedangkan pada perlakuan A (10 g/L) 92,66%; B (20 g/L) 94,00%;

dan C (30 g/L) 97,66%. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kelulushidupan dilakukan perhitungan statistik sidik ragam (uji anova).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung berada pada F tabel 1% dan F tabel 5% berarti berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan zeolit dengan dosis yang berbeda pada pengangkutan ikan mas mempengaruhi dengan nyata terhadap kelulushidupan ikan mas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar dosis zeolit yang diberikan, semakin tinggi pula kelulushidupan benih ikan hal ini dikarenakan zeolit pada konsentrasi yang tinggi dapat bekerja lebih baik dalam mempertahankan kualitas air selama pengangkutan ikan, dimana luas penampang zeolit pada dosis yang tinggi lebih besar daripada luas penampang zeolit pada dosis yang lebih rendah, hal ini sesuai penelitian Ginting, Anggraini, Indaryati dan Kriswarini (2007) yang menunjukkan bahwa luas permukaan zeolit berpengaruh daya serap zeolit, semakin besar luas permukaan zeolit semakin tinggi pula daya serapnya.

Dikarenakan hasil sidik ragam memberikan hasil yang nyata maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan uji regresi. Berdasarkan hasil uji regresi diperoleh hubungan antara perlakuan perbedaan dosis zeolit dengan kelulushidupan bersifat linier dengan persamaan $Y=0,44x + 69,74$ dengan $R^2 = 0,99$

Urutan pengaruh perlakuan terbaik terhadap kelulushidupan secara lebih jelas dapat dilihat dari persentase rata-rata kelulushidupan setelah pengangkutan 24 jam, yaitu perlakuan C (30 g/L) 97,66%, B (20 g/L) 94,00%; A (10 g/L) 92,66% dan tingkat kelulushidupan terendah terdapat pada kontrol (0 g/L) yaitu 87,66%.

3.2 Kualitas Air

Kualitas air selama pengangkutan ikan harus diperhatikan, karena kualitas air yang buruk merupakan salah satu penyebab tingginya kematian selama pengangkutan. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air berupa amonia, suhu, pH dan DO.

3.2.1 Amonia

Berdasarkan uji amonia (ppm) yang dilakukan setelah pengangkutan diperoleh hasil sebagai berikut: perlakuan K (0 g/L) 0,47 ppm; A(10 g/L) 0,34 ppm; B (20 g/L) 0,26 ppm dan C (30 g/L) 0,15 ppm . Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kandungan amonia dilakukan perhitungan statistik sidik ragam (uji anova).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung berada pada F tabel 1% dan F tabel 5% berarti berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan zeolit dengan dosis yang berbeda pada pengangkutan ikan mas mempengaruhi dengan nyata terhadap kandungan amonia pada media pengangkutan. Menurut Handayani dan Widiastuti (2010), mekanisme penghilangan amonia menggunakan zeolit termasuk reaksi pertukaran ion dimana zeolit mempunyai muatan negatif akibat adanya perbedaan muatan antara Si^{4+} dengan Al^{3+} . Muatan negatif ini muncul karena atom Al yang bervalensi 3 harus mengikat 4 atom oksigen yang lebih elektronegatif dalam kerangka zeolit. Dengan adanya muatan negatif ini maka zeolit mampu mengikat kation dengan ikatan yang lemah seperti kation Na dan Ca. Karena lemahnya ikatan inilah maka zeolit bersifat sebagai penukar kation yaitu kation Na atau Ca akan tergantikan posisinya dengan ion ammonium.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang berbeda nyata maka perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan uji regresi. Hasil uji regresi menunjukkan

hubungan linier antara perlakuan perbedaan dosis zeolit dengan kandungan amonia dengan persamaan $Y = -0,01x + 0,45$ dengan $R^2 = 0,83$.

Urutan pengaruh perlakuan terbaik terhadap kandungan amonia yaitu perlakuan C (30 g/L) 0,15 ppm, B (20 g/L) 0,26 ppm; A (10 g/L) 0,34 ppm dan K (0 g/L) yaitu 0,47 ppm.

4.2.2 Suhu

Rata-rata suhu setelah pengangkutan berkisar antara 24,23°C-24,30°C sedangkan suhu pada awal pengangkutan adalah 26,30°C. Penurunan suhu pada akhir penelitian diakibatkan karena adanya pengaruh pemberian es batu terhadap suhu ruangan selama pengangkutan berlangsung. Pendinginan suhu media pengangkutan diperlukan untuk mengurangi aktivitas benih ikan yang memacu peningkatan metabolisme. Hal ini sesuai yang dikatakan Imanto (2008), suhu berperan secara biologis terhadap aktivitas peredaran darah ikan, proses pencernaan dan metabolisme, dimana peningkatan suhu media akan meningkatkan aktivitas metabolisme.

Secara garis besar, nilai suhu pada penelitian ini berada dalam kisaran yang baik untuk pengangkutan. Menurut Gomes *et al.* (2006), suhu yang baik untuk pengangkutan di daerah tropis adalah 26°C-30°C. Hasil sidik ragam pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan suhu.

3.2.3 pH

Nilai awal penelitian, pH lebih tinggi daripada nilai pH pada akhir penelitian. Penurunan pH pada media ini dapat disebabkan karena hasil respirasi benih ikan berupa CO₂ yang bersifat asam, hal ini sesuai dengan yang dikatakan Izzati (2004), bahwa semakin tinggi konsentrasi karbon dioksida pH perairan semakin rendah. Nilai penurunan pH pada penelitian ini masih dalam kisaran yang bisa diterima oleh ikan, menurut Boyd (1981), kisaran pH yang mematikan bagi ikan adalah di bawah 4 dan di atas 10. Hasil sidik ragam Lampiran 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan pH

3.2.3 DO

Nilai awal DO lebih tinggi daripada nilai DO pada akhir penelitian. Penurunan DO pada media disebabkan karena peningkatan penggunaan oksigen oleh benih ikan selama pengangkutan. menurut Albani *et al.* (2008), metabolisme ikan yang meningkat, mengakibatkan kebutuhan oksigen yang dikonsumsi ikan juga semakin meningkat sehingga oksigen yang terlarut dalam media transportasi menjadi rendah. Secara garis besar nilai DO pada pengangkutan benih ikan masih dalam kisaran yang masih bisa ditolerir oleh ikan mas seperti yang dikatakan Kordi dan Tamsil (2007), konsentrasi minimum yang masih dapat diterima sebagian besar spesies biota air budidaya untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm dan pada ikan mas, oksigen terlarut yang cocok digunakan adalah sebesar 5-6 ppm. Hasil sidik ragam Lampiran 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perubahan DO.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Pemberian Zeolit dengan Dosis Berbeda terhadap Penurunan Amonia dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) pada Pengangkutan Sistem Tertutup dapat disimpulkan bahwa:

- Dosis zeolit yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan amonia pada media pengangkutan dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*, L)
- Dosis zeolit terbaik pada penelitian ini adalah 30 g/L dengan hasil rata-rata nilai amonia terendah yaitu 0,15 ppm dan presentase kelulushidupan tertinggi yaitu 97,66%
- Hasil pengukuran kualitas air yaitu suhu 24,23°C - 24,30°C, oksigen terlarut 4,16 ppm - 4,46 ppm; pH 5,79 - 5,88 masih dalam kisaran yang baik untuk kelangsungan hidup ikan.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

- Sebaiknya kegiatan pengangkutan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) dengan sistim tertutup selama 24 jam diberikan zeolit sebesar 30 g/L
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai perbedaan ukuran zeolit dengan pengayakan untuk melihat kemampuannya dalam menyerap amonia dan meningkatkan kelulushidupan benih ikan selama 24 jam pengangkutan sistim tertutup

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. 1998. **Beberapa Metode Budidaya Ikan**. Kanisius. Yogyakarta. 95 hal.
- Albani, R.I; R. Saleh dan W.A. Diamahesa. 2008. **Teknik anestesi ikan menggunakan arus listrik**. Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bachtiar, Y dan Tim Lentera. 2010. **Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 1 hal.
- Boyd, C. E. 1982. **Water Quality Management for Pond Fish Culture**. Elsevier Scientific Publishing Company. New York.
- Ginting, A.B; D. Ang aini; S. Indaryati dan R. Kriswarini. 2007. **Karakterisasi komposisi kimia, luas permukaan pori dan sifat termal dari zeolit Bayah, Tasikmalaya dan Lampung**. *Jurnal Teknik Baban Nuklir* 3 (1): 48
- Gomes, L.C., Araujo-Lima, C.A.R.M., A.R. Chippari-Gomes and R. Roubach. 2006. **Transportation of juvenile tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a closed system**. *Jurnal Biologi* 66 (2A): 493-502.
- Handayani, N dan N. Widiastuti. 2009. **Adsorpsi ammonium (Nh4⁺) pada zeolit berkarbon dan zeolit a yang disintesis dari abu dasar batubara PT. ipmomi paiton dengan metode batch**. Prosiding tugas akhir semester ganjil Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya: 7-8.
- Imanto, P.T. 2008. **Beberapa teknik transportasi ikan laut hidup dan fasilitasnya pada perdagangan ikan laut di Belitung**. *Media Akuakultur* 3 (2): 185.
- Izzati, M. 2006. **Perubahan kosentrasi oksigen terlarut dan pH perairan tambak setelah penambahan rumput laut *Sargassum plgyophyllum* dan ekstraknya**. *Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut* (60-69): 67.

Kordi, M.G.H dan A. Tamsil. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan**. Rineka Cipta. Jakarta. 210 hal.

Mantau, Z; J.B.M Rawung dan Sudarty. 2004. **Pembenihan ikan mas yang efektif dan efisien**. *Jurnal Litbang Pertanian* 2 (23): 68-69.

Nazir, M. 2005. **Metode Penelitian**. Ghalia Indonesia. Bogor. 65 hal.

Pani, O. 2011. **Pebble, Cobble, Gravel / Batu dan Pasir Pantai yang Mengandung Zeolite**. <http://www.indonetwork.co.id/reinharosari/87864>. Diakses tanggal 09 April 2011.

