

PENGARUH JUMLAH KEPADATAN YANG BERBEDA TERHADAP KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) PADA SISTEM TRANSPORTASI BASAH

M. F. Lake¹, Agnatte Tjendanawangi² dan Sunadji³

¹Mahasiswa Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

^{2,3}Dosen Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
Jl. Adisucipto, Penfui 85001, KotakPos 1212, Tlp (0380)881589

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah kepadatan yang berbeda terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada sistem transportasi basah. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April tahun 2017. Penelitian ini menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan dimana perlakuan A (kepadatan 50 ekor/5 liter air) perlakuan B (kepadatan 100 ekor/ 5 liter air), dan perlakuan C (kepadatan 200 ekor /5 liter air). Analisis data menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan uji lanjutan dengan beda nyata terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelulushidupan benih ikan mas yang tertinggi ada pada perlakuan perlakuan A Dengan kelulushidupan (85,33%) kemudian perlakuan B (64%) dan perlakuan C (47,67%). Uji BNT memperlihatkan bahwa ketiga perlakuan saling berbeda nyata ($P>0,05$) satu sama lain berdasarkan perlakuan A,B,C dengan taraf 5%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah kepadatan benih ikan mas berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan pada sistem transportasi basah.

Kata kunci : Ikan mas, pengangkutan, kepadatan, kelulushidupan.

Abstract - This study aims to determine the effect of density (*Cyprinus carpio*) to survival rate of common carp (*Cyprinus carpio*) with wet transportation system. Research has been conducted on April, 2017. This research used the completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications, namely : A (50 individual/5 liters water), B (100 individual/5 litres water) and C (200 individual/5 liters water). The data was analysed with Analysis of Variance (ANOVA) and Least Significant Different (LSD). The result showed were the highest survival rate obtained treatment by A (85,33%), then treatment B (64%) and treatment C (47,67%). Least significant different (LSD) showed that the treatments were different significantly on survival rate at 5% level. Based on the result, it conclude that the density of common carp give significantly effect on the survival rate at wet transportation system.

Key words: Carp fish, wet transportation, survival rate.

I. PENDAHULUAN

Propinsi Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu propinsi yang memiliki banyak pulau yang sebagian daerah memiliki banyak potensi air tawar yang tersedia sepanjang saat, serta mempunyai berbagai bentuk wilayah yang cocok untuk usaha budidaya ikan air tawar dengan nilai jual yang cukup tinggi. Potensi air tawar yang ada di wilayah Nusa Tenggara Timur dapat dimanfaatkan untuk pembangunan usaha budidaya ikan air tawar yang memberikan

peluang pekerjaan kepada masyarakat pemukiman di wilayah pedesaan (Reksohardiparjo,1985). Usaha budidaya menjadi andalan produktifitas perikanan Nusa Tenggara Timur di masa depan karena proses budidaya yang dilakukan di Nusa Tenggara Timur semakin berkembang, baik itu perikanan budidaya laut maupun air tawar yang dapat menjadi produk ekspor sebagai pendukung perekonomian Nusa Tenggara Timur yang sangat menjanjikan bagi perolehan devisa kedepan. Berdasarkan data

pendapatan dinas Kelautan dan Perikanan propinsi Nusa Tenggara Timur secara keseluruhan jumlah produksi ikan Perikanan Tangkap dan Perikanan Budidaya Pada tahun 2013 mencapai 900 ribu ton. (Dinas Kelautan Perikanan Propinsi Nusa Tenggara Timur).

Budidaya ikan di Nusa Tenggara Timur telah berkembang cukup lama. Namun, saat ini pengembangan budidaya ikan di wilayah Nusa Tenggara Timur tertinggal jauh dari beberapa propinsi di Indonesia, salah satunya Desa Honuk. Desa Honuk, merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Amfoang Barat Laut, Kabupaten Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur. Desa ini memiliki potensi air tawar yang sangat banyak dan tidak mengalami kekeringan sepanjang tahun serta didukung dengan keadaan wilayah yang cocok untuk pengembangan usaha budidaya ikan, salah satunya adalah ikan mas (*Cyprinus carpio*). Selama ini masyarakat Desa Honuk sangat berkeinginan untuk melakukan kegiatan budidaya ikan untuk meningkatkan taraf hidup ekonomi mereka. Namun desa ini sangat terisolir dan jauh dari balai pembenihan.

Pengembangan budidaya ikan mas dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat pedesaan yang mempunyai banyak potensi air tawar dan juga memperluas lapangan pekerjaan bagi masyarakat serta meningkatkan tingkat kesehatan gizi bagi yang mengonsumsi. Dengan harga yang relatif terjangkau, ikan mas memiliki pasaran dan tingkat permintaan yang tinggi. Di Nusa Tenggara Timur permintaan pasaran tingkat ikan mas cukup tinggi. Harga ikan mas sendiri khususnya di Nusa Tenggara Timur mencapai Rp 5.000 sampai 50.000/ekor sesuai dengan permintaan konsumen (Hasil suvei di kota kupang).

Ketersediaan benih masih menjadi kendala dalam usaha budidaya ikan mas. Selain itu, penerapan teknik budidaya pun juga masih minim oleh pembudidaya

ikan mas. Produksi benih ikan mas tidak tersedia secara berkesinambungan sehingga belum bisa memenuhi tingkat permintaan pasar yang meningkat setiap tahun. Melihat prospek pasar yang cukup tinggi dan menjanjikan maka usaha budidaya ikan mas tampaknya akan mendapatkan keuntungan yang cukup besar. Namun untuk menghasilkan keuntungan yang cukup besar harus membutuhkan bibit yang unggul. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan, ketrampilan, dan wawasan yang tinggi tentang pemeliharaan dan pendistribusian ikan mas (Anonim, 2011).

Salah satu tahapan dalam penyediaan benih adalah transportasi, karena transportasi merupakan mata rantai dari sebuah usaha budidaya perikanan terutama jika lokasi yang berjauhan dengan tempat pembenihan. Kegiatan transportasi umumnya dilakukan dengan jumlah kepadatan yang cukup tinggi dengan tujuan untuk menghemat biaya (prinsip ekonomi). Namun dalam aplikasi kepadatan yang cukup tinggi akan menyebabkan ikan menjadi stres dan lebih rentan mengalami kematian. Hal ini disebabkan karena aktifitas metabolisme ikan meningkat dan konsumsi oksigen menjadi tinggi sehingga oksigen terlarut menurun. Selain itu, guncangan selama perjalanan juga menjadi penyebab ikan stres dan memicu terjadinya kematian. Hal ini disebabkan karena jumlah kepadatan yang sangat tinggi, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh jumlah kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) Pada Sistem Transportasi Basah.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2017 bertempat di Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) Noekele menuju Desa Honuk,

Kecamatan Amfoang Barat Laut, Kabupaten Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Thermometer, pH meter, DO meter, kotak styrofoam, plastik bening, mobil, tali rafia, jam, kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan mas (*Cyprinus carpio*), es batu dan oksigen.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Persiapan Hewan Uji

Ikan mas diperoleh dari dari Balai Benih Ikan Sentaral Noekele yang terletak di Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur. Ikan yang digunakan sebanyak 1050 ekor yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan masing-masing perlakuan adalah 50 ekor, 100 ekor dan 200 ekor.

2.3.2 Pemberian Perlakuan

Setelah ikan ditangkap dari kolam budidaya, ikan tersebut diseleksi dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berisi air sebanyak 5 liter. Selanjutnya oksigen ditambahkan kedalam media air dengan perbandingan volume air dan oksigen 1:3 (Bocek, 1992). Kemudian kantong plastik diikat kuat dengan karet tangan, dan disimpan dalam kotak styrofoam. Suhu dalam kotak styrofoam dipertahankan pada kondisi stabil 26⁰C dengan menambahkan sedikit es. Ikan dibawa dengan mobil menuju Desa Honuk Kecamatan Amfoang Barat Laut Kabupaten Kupang. Setelah diangkut sampai ke tempat tujuan, ikan yang ada di dalam unit percobaan dipindahkan ke dalam air bersih, ikan yang masih hidup dan mati dihitung dan diukur kualitas air. Ikan yang masih hidup

dipelihara selama satu bulan untuk mengetahui kelulushidupannya.

2.3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun rancangan yang dicobakan yaitu:

Perlakuan A : kepadatan benih ikan mas 50 ekor/ 5 Liter air

Perlakuan B : kepadatan benih ikan mas 100 ekor/ 5 Liter air

Perlakuan C : kepadatan benih ikan mas 200 ekor/ 5 Liter air

2.4 Parameter yang Diukur

2.4.1 Kelulushidupan

Kelulushidupan adalah peresentase jumlah ikan yang hidup pada akhir waktu tertentu (Cholik, et al.2005 dalam Yuriningih, 2013). Perhitungan kelulushidupan menggunakan rumus :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

SR = Tingkat Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah ikan akhir penelitian waktu ke-t (ekor)

N₀ = Jumlah ikan awal (ekor)

2.4.2 Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dua kali yaitu pada awal pengangkutan dan akhir pengangkutan. Untuk pengukuran suhu, digunakan thermometer dan sebelum digunakan, terlebih dahulu dikalibrasi dengan dengan tujuan agar alat ukur ini kembali dalam keadaan normal sehingga tidak dapat mengganggu pada saat pengukuran. Pengukuran dapat dilakukan dengan cara mencelupkan termometer ke atas

permukaan air, kemudian diamati dan dicatat nilai yang muncul.

1.4.3. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dua kali yaitu pada awal pengangkutan dan akhir pengangkutan. Untuk pengukuran pH, digunakan pH meter. Sebelum digunakan, terlebih dahulu Ph dikalibrasi dengan tujuan agar alat ukur kembali dalam keadaan normal sehingga tidak dapat mengganggu pada saat pengukuran. Pengukuran dapat dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter ke atas permukaan air pemeliharaan, kemudian diamati dan dicatat nilai yang muncul.

2.4.3 Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran DO dilakukan dua kali yaitu pada awal pengangkutan dan akhir pengangkutan. Untuk pengukuran DO digunakan DO meter. Sebelum digunakan, terlebih dahulu DO meter dikalibrasi dengan tujuan agar alat ukur ini kembali dalam keadaan normal sehingga tidak dapat mengganggu pada saat pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan cara mencelupkan DO meter ke atas permukaan air pemeliharaan, kemudian diamati dan dicatat nilai yang muncul.

2.4.4 Pengukuran Amoniak

Pengukuran amoniak menggunakan photo meter dan diukur di Laboratorium kering Fakultas Kelautan Perikanan Universitas Nusa Cendana.

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dapat dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) dan jika terdapat adanya pengaruh yang nyata dari perlakuan yang ada maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rute Perjalanan Selama Masa Transportasi

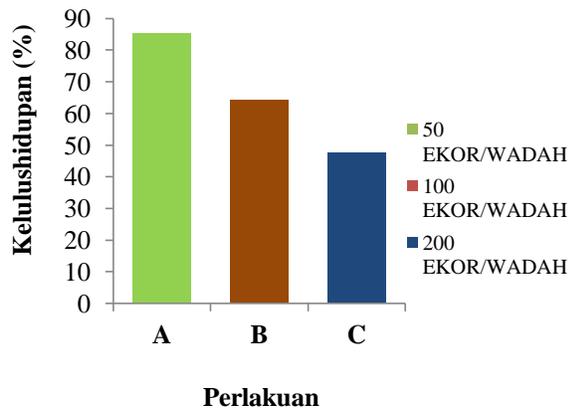
Transportasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dari Balai Benih Ikan Sentral Noekele dengan sistem basah dengan jumlah kepadatan yang berbeda yang diangkut menuju Desa Honuk, Kecamatan Amfoang Barat Laut Kabupaten Kupang dengan mobil. Masa pengangkutan selama 10 jam perjalanan dimulai dari jam 06:00 hingga jam 15:00 dengan jarak 120 km dengan kondisi jalan yang berlubang, lumpur, serta melewati gunung dan sungai. Jalur transportasi yang dilalui yaitu Kecamatan Kupang Timur, Kecamatan Sulamu, Kecamatan Fatuleu Barat, Kecamatan Amfoang Barat Daya, Kecamatan Amfoang Barat Laut dan masuk ke Desa Honuk. Keadaan cuaca normal suhu berkisar antara 29°C – 33°C. Selama masa transportasi ikan mengalami guncangan akibat kondisi jalan berlubang serta melewati banyak sungai. Rute perjalanan yang dilalui disajikan dalam peta di bawah ini.



Gambar 4.1. Rute Jalan dari BBIS Noekele Menuju Desa Honuk

3.2 Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama masa transportasi pada setiap perlakuan ditampilkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Rata - rata tingkat kelulushidupan ikan mas selama masa transportasi pada perlakuan kepadatan yang berbeda.

Berdasarkan grafik rata rata kelulushidupan ikan mas dicapai dalam transportasi basah dengan sistem basah selama 10 jam adalah perlakuan A dengan tingkat kelulushidupan tertinggi (85,333%) dibandingkan dengan perlakuan B dan C memiliki tingkat kelulushidupan lebih rendah (64% dan 47,67%). ANOVA memperlihatkan bahwa kepadatan berpengaruh sangat nyata ($p>0.01$) terhadap kelulushidupan ikan mas.

Uji BNT memperlihatkan bahwa ketiga perlakuan saling berbeda nyata ($p>0,05$) satu sama lain berdasarkan perlakuan A,B,C dengan taraf 5%. Hasil analisa ragam data kelulushidupan ikan mas setelah diangkut dengan system basah selama 10 jam menunjukkan bahwa kepadatan berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan mas. Hal ini disebabkan karena bertambahnya kepadatan, ruang gerak untuk masing-masing ikan semakin

berkurang sehingga terjadi gesekan dan benturan antara ikan dengan ikan. Kondisi tersebut terlihat pada ikan setelah diangkut banyak mengeluarkan lendir, sisik ada yang terkelupas dan kulit memerah. Selanjutnya, kondisi tersebut mengakibatkan ikan menjadi stres, menghabiskan banyak energi dan mati. Menurut Nikolsky (1963) dalam Prabowo (2000), kelulushidupan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar dari ikan. Faktor luar meliputi kondisi abiotik (kualitas air), kompetisi antar spesies, penambahan jumlah populasi ikan pada ruang gerak yang sama (faktor kepadatan ikan), serta penanganan selama perlakuan. Faktor dalam terdiri dari umur, kemampuannya menyesuaikan diri terhadap lingkungannya maupun kondisi fisik ikan tersebut. Kepadatan ikan juga dapat berpengaruh terhadap mortalitas. Menurut Heper (1978), pada kepadatan tinggi kebutuhan oksigen pada setiap individu akan berkurang. Sedangkan akumulasi bahan metabolik ikan akan makin tinggi, sedangkan Stickney (1979) mengatakan bahwa kepadatan ikan semakin tinggi akan menyebabkan semakin banyak masalah yang timbul. Hal ini mungkin disebabkan karena tingginya jumlah kepadatan yang diangkut mempengaruhi tingkat kelulushidupan ikan mas. Pengaruh kepadatan juga menyebabkan respon pergerakan ikan menjadi pasif dan memicu terjadi stres, hal ini terlihat pada perlakuan C, karena banyak ikan yang mati akibat ikan stres dan kemudian bergerak tidak stabil dan daya tahan tubuh menjadi lemah karena tingginya konsumsi oksigen dan tercemarnya kualitas air sehingga menyebabkan rendahnya kelulushidupan. Efek kepadatan tinggi dapat mengganggu pernapasan, dan keluarnya feses serta menyebabkan perdarahan (Mucthar, 1990).

3.3 Kualitas Air

Dalam budidaya kualitas air biasa didefinisikan sebagai kesesuaian air untuk kelangsungan hidup ikan dan diatur oleh beberapa variabel (Boyd, 2006). Kualitas air dalam budidaya perairan adalah faktor pembatas. Biota budidaya tumbuh optimal pada kualitas air yang sesuai dengan kebutuhannya. Keberhasilan transportasi ikan dipengaruhi oleh sifat fisiologi ikan itu sendiri dan mutu air dalam proses transportasi (Suhu, DO, pH, CO₂) oksigen merupakan faktor penentu pada pengangkutan ikan hidup. Pada dasarnya keberhasilan pengangkutan ikan mas tidak

terlepas dari penanganan ikan sebelum dikemas hingga sampai pada tempat tujuan, selain itu perlu mempertahankan kualitas air sebagai media pengangkutan, agar lebih stabil sehingga diharapkan agar dapat menjaga kesehatan ikan.

Menurut Ningrum et al (2000) dan Bejo et al (2008) bahwa kandungan oksigen dalam air media mencapai 3-4 mg O₂/liter dapat menyebabkan gangguan aktifitas fisiologi ikan yang menyebabkan ikan gelisa, warna menjadi pucat, pergerakan lambat. Oleh karena itu penting diketahui data parameter kualitas air selama masa penelitian. Data pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Sampel	Keterangan	Suhu (°c)	Ph	Tan (ppm)	Amoniak (mg/l)
1	Air sumur bor	28	7.1	0.01	0.00009
2	Kepadatan 50	29	7.2	0.01	0.00001
3	Kepadatan 100	29	7.2	9.0	0.1057
4	Kepadatan 200	29	7.2	11.8	0.1385
Kelayakan (Boyd, (2006)		23-30	6.5-9.0	0.3-0.5	0.1

Hasil pengukuran kualitas air sesuai dengan standar kualitas pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*), kondisi kualitas air pada tabel di atas menunjukkan kualitas air selama masa transportasi mas berada pada kisaran normal. Menurut SNI (2000), kisaran optimum kualitas air yang baik dalam budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) yaitu memiliki suhu berkisar antara 23 – 30°C, DO > 3 dan pH 6,5 – 8 ppm. Kualitas air, suhu dan pH erat kaitannya dengan tingkat konsumsi oksigen, kualitas air pada kisaran yang tidak optimal dapat menimbulkan rendahnya kemampuan ikan untuk mengkonsumsi oksigen yang dapat mengakibatkan ikan menjadi stres yang berpengaruh pada kelangsungan hidup ikan. Faktor yang sangat penting untuk pengangkutan ikan mas adalah tersedianya oksigen terlarut yang memadai, tetapi faktor

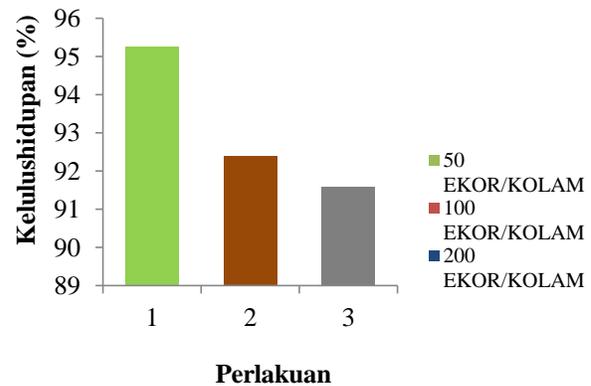
ini menjamin ikan berada dalam kondisi baik setelah pengangkutan. Kemampuan ikan untuk mengkonsumsi oksigen juga dipengaruhi oleh suhu air, pH, konsentrasi CO₂ dan sisa metabolisme lain seperti amoniak (Junianto 2003). Pada kisaran pH yang tinggi dapat menyebabkan rendahnya toleransi ikan terhadap stres, rendahnya kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen, CO₂ sehingga perlunya untuk menjaga kualitas air yang optimal sesuai dengan kemampuan ikan pada kisaran suhu dan pH yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Johnson dalam Imanadji et al, (1995) yang mengatakan bahwa suhu air erat kaitannya dengan kemampuan ikan untuk mengkonsumsi oksigen, disamping toleransi ikan terhadap stres. Menurut Suptomo (1978) kandungan karbondioksida bebas yang tinggi dapat menyebabkan ikan menjadi stres. Hal

ini didukung dengan pendapat Hart dan O'Sullivan (1993), bahwa peningkatan laju metabolisme dapat memacu peningkatan aktifitas dan produksi karbondioksida bebas yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan pH dan rendahnya pH dapat membuat ikan agresif dalam perilaku renang, laju asimilasi tinggi hingga sering melakukan loncatan yang kemudian diikuti dengan kematian yang tinggi.

Konsumsi oksigen juga meningkat seiring bertambahnya kepadatan ikan. Tetapi penurunan kandungan oksigen terlarut pada semua perlakuan masih pada kisaran layak bagi kelulushidupan ikan mas. Menurut Flajshans dan Hulata, (2007), kandungan oksigen yang baik bagi ikan mas 0,3 - 0,5 ppm. Kandungan oksigen yang tidak layak ini disebabkan karena lamanya pengangkutan dan terjadinya banyak guncangan akibat jalan yang berlubang. Produk buangan metabolisme selama pengangkutan untuk semua perlakuan meskipun meningkat tetapi masih dalam kisaran yang layak untuk kehidupan ikan mas. Suhu air sebagai media pengangkutan yang cenderung stabil karena kantong plastik berisi ikan dimasukkan ke dalam kotak styrofoam (Suseno, 1985). Selain itu juga ditambah es batu yang dibungkus dengan kantong plastik sebanyak 15% bobot air media yang diletakkan di sekitar kantong berisi ikan karena ikan merupakan hewan yang berdarah dingin sehingga tingkat metabolisme sangat dipengaruhi oleh suhu. Penurunan suhu mengakibatkan metabolisme rendah sehingga kurang konsumsi oksigen pada ikan yang dapat mengakibatkan kematian (Wibowo, 1993).

3.4 Masa Pemeliharaan Lanjutan

Masa pemeliharaan lanjutan yang dimaksud untuk melihat berapa besar peluang hidup dari ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang masih hidup dalam masa pemeliharaan selama satu bulan disajikan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Rata-Rata Tingkat Kelulushidupan Ikan mas Selama Masa Pemeliharaan Lanjutan.

Berdasarkan grafik rata-rata kelulushidupan ikan mas dicapai dalam pemeliharaan lanjutan dalam kolam budidaya selama 1 bulan adalah perlakuan A dengan jumlah kepadatan 128 ekor namun ketika dipelihara selama satu bulan lamanya yang bertahan hidup 122 ekor dengan rata-rata tingkat kelulushidupan (95,253%) dibandingkan dengan perlakuan B dengan jumlah kepadatan 192 ekor yang dipelihara selama satu bulan lamanya yang bertahan hidup 177 ekor dengan rata-rata tingkat kelulushidupan (92,385%) dan perlakuan C dengan jumlah kepadatan 286 ekor namun ketika dipelihara selama satu bulan lamanya yang bertahan hidup 261 ekor dengan rata-rata tingkat kelulushidupan (91,58%).

Hasil ANOVA memperlihatkan bahwa kepadatan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan mas yang dipelihara selama satu bulan setelah pengangkutan. Dari data di atas menunjukkan bahwa hal ini disebabkan karena bertambahnya kepadatan, aktifitas respirasi dan aktifitas fisik lainnya meningkat sehingga energi yang dibutuhkan meningkat pula. Menurut Philips (1972) mengemukakan bahwa jumlah energi yang dibutuhkan tergantung pada metabolisme basal (energi pemeliharaan) dan aktifitas fisik. Untuk

memenuhi kebutuhan energy yang meningkat, laju metabolisme ikan juga menjadi meningkat. Ikan mas sebelum diangkat telah dipuaskan terlebih dahulu selama 12 jam sehingga tidak mempunyai cadangan energi dari pakan. Menurut Brett dan Groves (1979) dalam keadaan tanpa pakan, semua energi untuk pemeliharaan dan aktifitas harus disediakan dari sumber energi dalam tubuh. Hal ini juga disebabkan karena terjadinya banyak guncangan yang mengakibatkan pergesekan antara ikan dengan ikan dan menimbulkan gangguan fisiologi tubuh sehingga sampai di tempat tujuan ikan tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan perairan akan mati.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian probiotik dengan waktu yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius Sp*) Dan Sayur Sawi (*Brassica juncea L*) dalam Sistem Akuaponik
2. Pemberian probiotik dengan waktu 14 hari sekali (perlakuan C) menunjukkan tingkat pertumbuhan berat dan panjang ikan patin terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Achyar, M., 1979. Perikanan Darat. Indonesia Membangun 7.N.V. Mosa, Bandung.
- [2]. Balcazar, J. L. & T. R. Luna, 2007. Inhibitory Activity of Probiotic Bacillus subtilis UTM 126 Against Vibrio Species Confers Protection Against Vibriosis in Juvenile Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Curr Microbiol*, 55:409–412.
- [3]. Boyd. 1998. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Alabama Agricultural Experiment Station. United States.
- [4]. Diver S. 2006. *Aquaponic-integration hydroponic with aquaculture*. National Centre of Appropriate Technology. Department of Agriculture's Rural Bussines Cooperative Service.
- [5]. Dumairy, 1992. *Ekonomika Sumber Daya Air*. BPFE, Yogyakarta.
- [6]. ECOLIFE Foundation. 2011. Introduction to Village Aquaponics. ECOLIFE, 324 State Place, Escondido, CA 92029.
- [7]. Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan, Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- [8]. EPA. 1986. *Quality for Water*. Jurnal EPA 440/5-86-001. U. S. Environmental Protection Agenci. Washington D.C.
- [9]. Ganong, W. F. 1990. Fisiologi Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- [10]. Gardner, F.P., B.R. Pearce, L.M. Roger 1985. *Physiology of Crop Plants*. The Iowa State University Press, Iowa
- [11]. Gaspers, V., 1991. Teknik Analisis D ata Dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung.
- [12]. Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta
- [13]. Hargreaves, J. A, dan Tucker, C. S. December 2004. *Managing Ammonia in Fish Ponds*. Southern Regional Aquaculture Center. Publication No. 4603.
- [14]. Hutagalung, H. P., dan A. Rozak. 1997. *Metode Analisis Air Laut Sedimen dan Biota*. Buku 2. LIPI, Jakarta.
- [15]. Jumin, H.B, 2002. Agroekologi. Suatu Pendekatan Fisiologis. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- [16]. Mokoginta, I. 1995. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) untuk Pertumbuhan dan Reproduksi. Bogor: Fakultas Perikanan, IPB
- [17]. Mokoginta, I., M.A. Suprayudi, dan M. Setiawati. 1995. Kebutuhan Optimum Protein dan Energi Pakan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 1 (3): 82-94
- [18]. Moriarty DJW. 1998. Control of luminous Vibrio species in penaeid aquaculture ponds. *Aquaculture* 164: 351-358

- [19]. Mudjiman, A., 1987, Makanan Ikan.Cetakan ke-3, Penebar Swadaya. Jakarta.
- [20]. Pillay TVR. 1993. Aquaculture Principles and Practices. Fishing News Book. Blackwell.Sc.publ.Ltd
- [21]. Primary Industries and Resources. 2003. *Water Quality in Freshwater Aquaculture Ponds*. Department of Primary Industries and Resources. South Australia.
- [22]. PT. Songgolangit Persada. 1995.. Cara Pembuatan Bokasi dan Aplikasi. Jakarta
- [23]. Rahardi F., Kristiawati R., Nazaruddin, 1993, Agribisnis Perikanan, PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- [24]. Rakocy, J. E. 1997. *Integrating Tilapia Culture With Vegetable Hydroponics in Recirculating Systems*. 163–184 pp. Dalam: B.A. Costa Pierce and J.E. Rakocy (Eds.), *Tilapia Aquaculture in the Americas*. Vol. 1.World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA.
- [25]. Royce, W. F. 1972. Introduction to the Fishery Sciences.Academic Press.Inc. New York.
- [26]. Rukmana, R. 1994. *Kangkung (Seri Budidaya)*. Kanisius, Yogyakarta.
- [27]. Rukmana, Rahmat. 2003. Lele Dumbo, Budi daya dan Pasca Panan. Agromedia. Jakarta.
- [28]. Rengpipat S, Rukpratanporn S, Piyatitiratitivorakul S & Menasaveta P. 1998.Effect of probiotik bacterium on black tiger shrimp (*Penaous monodon*) survival and growth aquaculture(*BacillusS11*). *Aquaculture*167: 301-313.
- [29]. Wahap, N., A. Estim., A.Y.S Kian., S. Senoo dan S. Mustafa. 2010. Producing Organic Fish and Mint in an Aquaponic System. Borneo Marine Research Institue, Sabah, Malaysia.
- [30]. Wedemeyer GA. 1996. Physiology of Fishin Intansive Culture Sistem.Chapman and Hill.
- [31]. Zaenudin, S. 2003. Effective Microorganis (EM4) Technology in Indonesia.Pest and Diseases Forecasting Center.Jatisari, Jawa-Barat.