

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu ikan air tawar yang masuk ke Indonesia pada tahun 1985. Lele dumbo merupakan salah satu dari berbagai jenis ikan yang sudah banyak dibudidayakan di Indonesia. Dalam habitatnya ikan lele sangat fleksibel, dapat dibudidayakan dengan padat penebaran tinggi, pertumbuhannya sangat pesat, dan dapat hidup pada lingkungan dengan kadar oksigen rendah, karena lele dumbo mempunyai organ pernapasan tambahan yaitu *arborescent* organ. Peningkatan kepadatan penebaran akan meningkatkan populasi lele dumbo pada waktu panen sehingga dapat meningkatkan produksi kolam.

Kemajuan teknologi dan tingginya permintaan ikan lele memotivasi petani untuk melakukan usaha yang lebih intensif. Perkembangan budidaya mengakibatkan penambahan kolam atau area budidaya dan adanya penambahan kebutuhan air, sehingga dengan adanya penambahan tersebut mengakibatkan peningkatan biaya produksi bagi budidaya dan merupakan salah satu kendala dalam meningkatkan hasil produksi. Budidaya dengan sistem tanpa ganti air bertujuan menghemat air dan tempat (wadah) sehingga dapat menurunkan biaya produksi.

Kepadatan penebaran yang optimal sangat penting dalam keberhasilan budidaya lele dumbo. Kepadatan penebaran yang terlalu rendah akan

menurunkan produktifitas kolam, sedangkan kepadatan penebaran yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan mengurangi tingkat kelulushidupan, (Khairuman, 2008), terutama pada budidaya dengan sistem tanpa ganti air. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kepadatan penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo yang dipelihara dengan skala intensif pada sistem tanpa ganti air, sehingga dapat diperoleh kepadatan penebaran yang optimal.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mempelajari pengaruh kepadatan penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele dumbo yang dilakukan secara intensif dengan sistem tanpa ganti air (*zero water exchange*).
2. Mempelajari pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan pada budidaya lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan kepadatan penebaran berbeda.

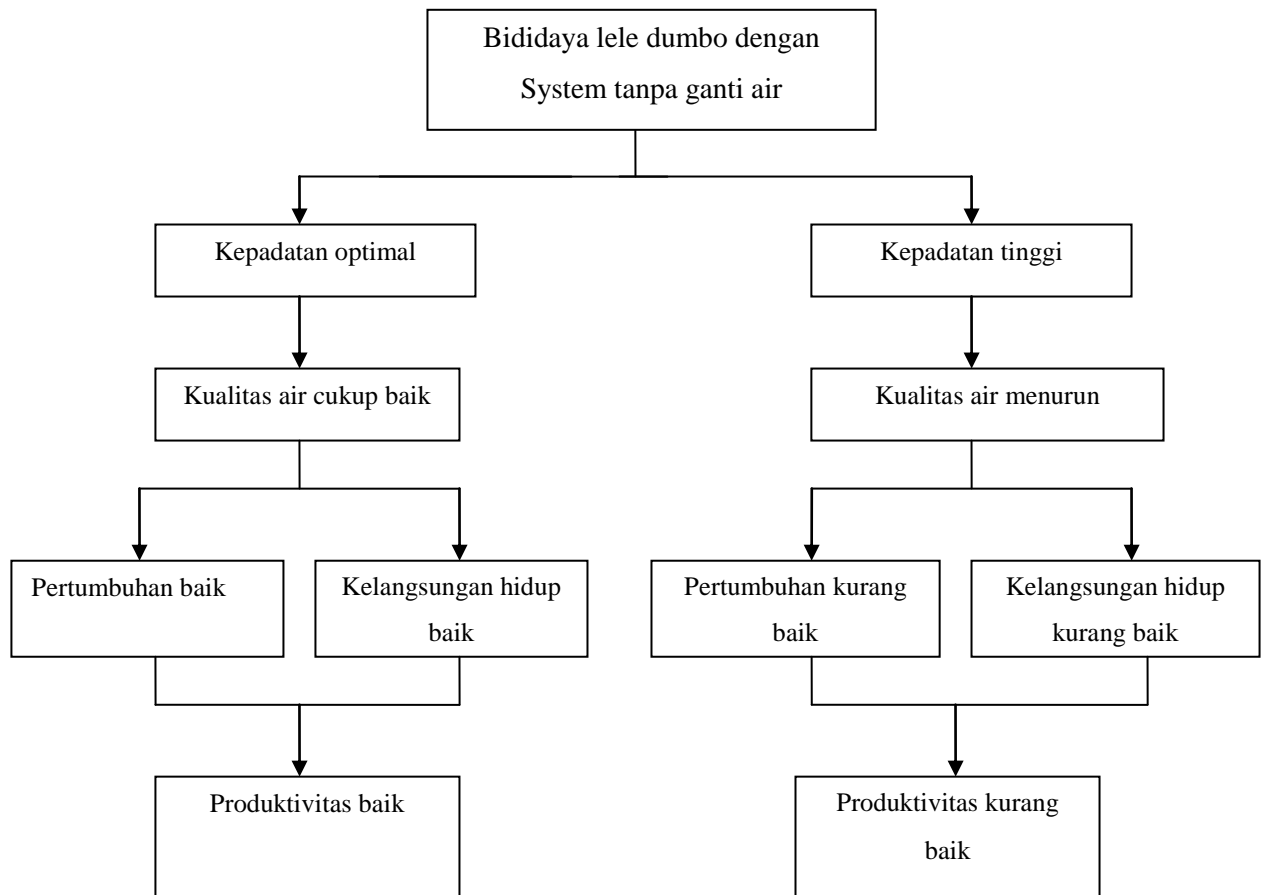
C. Manfaat

Dari penelitian ini diharapkan adanya informasi tentang kepadatan penebaran yang optimal terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan lele dumbo dengan sistem tanpa ganti air untuk meningkatkan produktifitas lele dumbo .

D. Kerangka Pemikiran

Budidaya ikan lele dumbo secara intensif dengan sistem tanpa ganti air merupakan budidaya dengan sistem yang baik. Budidaya ikan lele dumbo secara intensif memanfaatkan pakan buatan sebagai sumber energi untuk memacu pertumbuhan ikan. Sistem budidaya tanpa ganti air merupakan *biosecurity* yang baik, karena dengan sistem tanpa ganti air, keluar dan masuk penyakit dapat dihindari. Selain itu, dapat mengurangi ikan stres karena pergantian air (Anonim, 2009).

Kepadatan penebaran yang tinggi menjadi salah satu penyebab rendahnya tingkat kelangsungan hidup suatu organisme. Semakin meningkat kepadatan penebaran ikan maka pertumbuhannya akan makin lambat (Allen, 1974), selain itu kepadatan penebaran yang tinggi dapat berdampak pada menurunnya kualitas air dan nafsu makan ikan. Hal tersebut merupakan dampak dari kompetisi ikan dalam mencari makan, mempertahankan ruang dan mempertahankan untuk hidup dan merupakan salah satu masalah utama dalam usaha budidaya, terutama berkaitan dengan penurunan produksi. Dalam hal ini dilakukan pengukuran kepadatan penebaran yang berbeda dan tanpa ganti air, dengan kepadatan optimal diharapkan dapat meningkatkan biomassa dan menghemat tempat (wadah) budidaya sehingga dapat meningkatkan produksi kolam. kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 :



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

E. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini meliputi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele.

1. Pertumbuhan Ikan lele

Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

$H_0 : \mu = \mu_0 \rightarrow$ Kepadatan penebaran yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan lele.

$H_1 : \mu \neq \mu_0 \rightarrow$ Kepadatan penebaran yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan lele.

2. Kelangsungan Hidup Ikan lele

Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

$H_0 : \mu = \mu_0 \rightarrow$ Kepadatan penebaran yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan lele.

$H_1 : \mu \neq \mu_0 \rightarrow$ Kepadatan penebaran yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan lele.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Lele

1. Klasifikasi Ikan Lele Dumbo

Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan lele dumbo adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Sub-kingdom : Metazoa

Filum : Chordata

Sub Filum : Vertebrata

Kelas : Pisces

Sub Kelas : Teleostei

Ordo : Siluriformes

Sub Ordo : Siluroidea

Famili : Clariidae

Genus : *Clarias*

Spesies : *Clarias gariepinus*

2. Morfologi dan Biologi Ikan Lele Dumbo

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) adalah ikan yang termasuk dalam golongan *catfish*. Ikan lele mudah beradaptasi meskipun dalam lingkungan yang kritis, misalnya perairan yang kecil kadar oksigennya dan sedikit air. Ikan lele juga

termasuk ikan omnivora, yaitu pemakan segala jenis makanan tetapi cenderung pemakan daging atau karnivora. Secara alami ikan lele bersifat nokturnal, artinya aktif pada malam hari atau lebih menyukai tempat yang gelap, tetapi dalam usaha budidaya ikan lele dibuat beradaptasi menjadi diurnal (Suyanto, 2006). Morfologi ikan lele dumbo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Ikan Lele Dumbo

Ikan lele mempunyai bentuk badan yang berbeda dengan ikan lainnya, sehingga dengan mudah dibedakan dengan jenis-jenis ikan lain. Menurut Astuti (2003), ikan lele memiliki bentuk badan yang memanjang, berkepala pipih, tidak bersisik, memiliki empat pasang kumis yang memanjang sebagai alat peraba, dan memiliki alat pernapasan tambahan (*arborescent organ*). Bagian depan badannya terdapat penampang melintang yang membulat, sedang bagian tengah dan belakang berbentuk pipih.

Seperti yang sudah disebutkan di atas, ikan lele memiliki alat pernapasan tambahan dalam kondisi lingkungan perairan yang sedikit akan kandungan oksigen terlarut (Suyanto, 1999). Alat pernapasan tambahan ini terletak di bagian kepala di dalam rongga yang dibentuk oleh dua pelat tulang kepala. Alat pernapasan ini berwarna kemerahan dan berbentuk seperti tajuk pohon rimbun

yang penuh kapiler-kapiler darah. Mulutnya terdapat di bagian ujung moncong dan dihiasi oleh empat pasang sungut, yaitu satu pasang sungut hidung, satu pasang sungut maksilar (berfungsi sebagai tentakel), dan dua pasang sungut mandibula. Insangnya berukuran kecil dan terletak pada kepala bagian belakang (Pillay, 1990).

Ikan lele mempunyai jumlah sirip punggung 68-79, sirip dada 9-10, sirip perut 5-6, sirip anal 50-60 dan jumlah sungut sebanyak 4 pasang, 1 pasang diantaranya lebih panjang dan besar. Panjang baku 5-6 kali tinggi badan dan perbandingan antara panjang baku terhadap panjang kepala adalah 1: 3-4. Ukuran matanya sekitar 1/8 panjang kepalanya. Giginya berbentuk *villiform* dan menempel pada rahang. Penglihatan lele kurang berfungsi dengan baik, akan tetapi ikan lele memiliki dua buah alat *olfaktori* yang terletak berdekatan dengan sungut hidung untuk mengenali mangsanya melalui perabaan dan penciuman. Jari-jari pertama sirip pektoralnya sangat kuat dan bergerigi pada kedua sisinya serta kasar. Jari-jari sirip pertama itu mengandung bisa dan berfungsi sebagai senjata serta alat penggerak pada saat ikan lele berada di permukaan (Rahardjo dan Muniarti, 1984).

Semua jenis ikan lele berkembang dengan *ovipar*, yakni pembuahan telur di luar tubuh. Ikan lele memiliki gonad satu pasang dan terletak disekitar usus. Ikan lele memiliki lambung yang relatif besar dan panjang. Tetapi ususnya relatif pendek daripada badannya. Hati dan gelembung renang ikan lele berjumlah 2 dan masing-masing sepasang (Suyanto, 1999).

Habitat ikan lele di alam adalah di perairan tergenang yang relatif dangkal, ada pelindung atau tempat yang agak gelap dan lebih menyukai substrat berlumpur (Hernowo dan Suyanto, 2003 *dalam* Jufrie, 2006). Kualitas air yang

dianggap baik untuk kehidupan lele adalah suhu yang berkisar antara 20-30°C, akan tetapi suhu optimalnya adalah 27°C, kandungan oksigen terlarut > 3 ppm, pH 6.5-8 dan NH₃ sebesar 0.05 ppm (Khairuman dan Amri, 2002 *dalam* Aristya, 2006).

B. Kualitas Air

Kualitas air didefinisikan sebagai faktor kelayakan suatu perairan untuk menunjang kehidupan dan pertumbuhan organisme akuatik yang nilainya ditentukan dalam kisaran tertentu (Safitri, 2007). Menurut Gustav (1998) *dalam* Rukmana (2003), kualitas air memegang peranan penting terutama dalam kegiatan budidaya. Penurunan mutu air dapat mengakibatkan kematian, pertumbuhan terhambat dan timbulnya hama penyakit. Faktor yang berhubungan dengan air perlu diperhatikan antara lain : oksigen terlarut, suhu, pH, amoniak, dan lain-lain.

Sumber air yang baik dalam pembesaran ikan harus memenuhi kriteria kualitas air. Hal tersebut meliputi sifat-sifat kimia dan fisika air seperti suspensi bahan padat, suhu, gas terlarut, pH, kadar mineral, dan bahan beracun. Untuk kegiatan pembenihan lele, air yang digunakan sebaiknya berasal dari sumur walaupun dalam pemeliharaan di kolam, ikan lele tidak memerlukan air yang jernih seperti ikan-ikan lainnya.

1. Suhu

Suhu air optimal dalam pertumbuhan ikan lele adalah 28°C. Hal tersebut terkait dengan laju metabolismenya (Tai *et al.*, 1994). Suhu di luar batas tertentu akan mengurangi selera makan pada ikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Britz dan Hecht (1987), untuk pembesaran benih ikan lele didapat bahwa laju pertumbuhan ikan lele akan baik pada suhu 25°-33°C dan suhu optimum 30°C.

2. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dalam kelangsungan hidup ikan. Menurut Swingle (1968) *dalam* Boyd (1982), konsentrasi oksigen terlarut yang menunjang pertumbuhan dan proses produksi yaitu lebih dari 5 ppm. Ikan lele dapat hidup pada perairan yang kandungan oksigennya rendah, karena memiliki alat pernafasan tambahan yang disebut *arborescen organ*.

Sumber oksigen dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer sekitar 35% dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton (Effendi, 2000). Difusi oksigen ke air bisa terjadi secara langsung pada kondisi air diam (*stagnant*) atau terjadi karena *agitasi* atau pergolakan masa air akibat adanya gelombang atau ombak dan air terjun. Difusi oksigen dari atmosfer ke perairan hakekatnya berlangsung relatif lambat meskipun terjadi pergolakan massa air. Oleh karena itu sumber utama oksigen di perairan alami adalah fotosintesis (Effendi, 2000). Oksigen yang dikonsumsi oleh ikan berbeda pada setiap spesies, ukuran, aktivitas, suhu, jenis pakan, dan faktor lain (Boyd, 1982 *dalam* Safitri 2007).

Meskipun ikan lele mampu bertahan hidup di lingkungan dengan kadar oksigen yang rendah, namun untuk menunjang agar ikan lele dapat tumbuh secara optimal diperlukan lingkungan perairan dengan kadar oksigen yang cukup. Kadar oksigen yang baik untuk menunjang pertumbuhan ikan lele secara optimum adalah harus lebih dari 3 ppm.

3. Tingkat Keasaman (pH)

Keasaman (pH) yang rendah berakibat buruk pada spesies kultur dan menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, produktivitas dan pertumbuhan rendah. Batas toleransi ikan terhadap pH adalah bervariasi tergantung suhu, kadar oksigen terlarut, alkalinitas, adanya ion dan kation, serta siklus hidup organisme tersebut (Pescond 1973, *dalam* Rohaedi, 2002). Selain itu keasaman (pH) memegang peranan penting dalam bidang perikanan karena berhubungan dengan kemampuan untuk tumbuh. Ikan lele dapat hidup pada kisaran pH 4 dan diatas pH 11 akan mati (Suyanto, 1999). Nilai pH yang baik untuk lele berkisar antara 6,5-8,5. Tinggi rendahnya suatu pH dalam perairan salah satunya dipengaruhi oleh jumlah kotoran dalam lingkungan perairan khususnya sisa pakan dan hasil metabolisme (Arifin, 1991).

4. Amoniak (NH₃)

Sisa makanan dan kotoran ikan akan terurai antara lain menjadi nitrogen dalam bentuk amoniak. N-amoniak terlarut dalam air, sehingga tidak dapat diuraikan ke udara melalui *aerasi*. N-amoniak akan mengurangi daya ikat butir darah merah terhadap oksigen, sehingga pertumbuhan ikan terhambat (DEPTAN, 1999). Ikan sangat peka terhadap amoniak dan senyawanya. Jumlah amoniak dalam air akan bertambah, sesuai dengan peningkatan aktivitas dan kenaikan suhu air. Ekskresi ikan juga mempengaruhi kandungan amoniak dalam air. Ekskresi ikan berasal dari katabolisme protein pakan dan dikeluarkan dalam bentuk amoniak dan urea ke air (Sheperd *et al.*, 1989 *dalam* Yuniarti, 2006). Kandungan amoniak dalam air sumber yang baik tidak lebih dari 0,1 ppm. Air yang

mengandung 1,0 ppm sudah dianggap tercemar. Air yang mengandung amonia tinggi bersifat toksik karena akan menghambat ekskresi pada ikan (Chen *et al.*, 1993). Pada sistem budidaya dilakukan pengendalian nitrogen anorganik melalui penambahan karbon yang menyebabkan penumpukan nitrogen amoniak di dalam kolam akan menurun diikuti dengan peningkatan pertumbuhan ikan (Avnimelech, 1994 *dalam* Suryono, 2000).

C. Pakan dan Kebiasaan Makan Lele Dumbo

Pakan merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan budidaya, karena pakan diperlukan ikan untuk pemeliharaan kondisi tubuh, aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi. Pakan yang diberikan pada spesies kultur ada dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pemberian pakan adalah frekuensi pemberian pakan dan konversi pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan daging atau berat ikan. Pakan alami ikan lele berupa jasad hewani yaitu *crustacea* kecil, larva serangga (kutu air, jentik nyamuk), cacing dan *mollusca* (Susanto, 1988). Semua itu menunjukkan bahwa ikan lele bersifat omnivora cenderung karnivora (Pillay, 1990). Selain itu, benih ikan lele bersifat kanibal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hecht dan Appelbaum (1987), mortalitas benih akibat kanibalisme lebih besar dari mortalitas alami. Upaya penumbuhan pakan alami melalui pemupukan kolam. Pemupukan kolam dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kandang 1-3 kg/m² dicampur dengan urea 6 gr /m², SP -364 gr/m², KCL 4,5 gr/m² dan kapur pertanian 100-200 gr/m². Pemberian pupuk tersebut dilakukan 5-7 hari sebelum ikan ditebar, atau 1-3 hari sebelum diairi (DEPTAN,1999).

Rustidja (1984) *dalam* Rukmana (2003) menyatakan bahwa benih lele mulai mengambil pakan dari luar setelah berumur 100 jam dari waktu penetasannya. Baik tidaknya pertumbuhan lele selanjutnya ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketersediaan pakan dalam kolam. Pada pakan pertama benih ikan harus mempunyai ukuran yang kecil dan sesuai dengan bukaan mulut benih, kandungan energi yang cukup tinggi, dapat dicerna dan menarik perhatian, serta tersedia dalam jumlah banyak.

Menurut Hogedorn (1980) *dalam* Rukmana (2003), ketersediaan pakan alami merupakan faktor pembatas bagi kehidupan benih di kolam. Pakan alami merupakan jasad-jasad hidup yang dibudidayakan sebagai pakan untuk ikan. Ukuran pakan alami harus sesuai dengan bukaan mulut dan mempunyai nilai gizi yang tinggi. Selain itu, pakan alami mempunyai gerakan yang lambat sehingga mudah dimakan oleh ikan.

Sebagai karnivora, ikan lele mampu memakan zooplankton sampai ikan kecil (*Vivien et al.*, 1986 *dalam* Hamsyah, 2004). Oleh sebab itu, zooplankton sebagai pakan pertama berbagai spesies ikan penting dalam kolam pendederan. Pakan alami untuk ikan karnivora diantaranya serangga dalam stadium akuatik dan invertebrata lainnya. Invertebrata yang baik sebagai pakan alami adalah annelida (cacing tanah dan cacing rambut), moluska dan krustasea (Lagler, 1977 *dalam* Machditiara, 2003). Cacing akuatik ini sangat penting keberadaannya di air sebagai pakan alami ikan.

Pakan buatan merupakan campuran dari berbagai bahan yang diolah menurut keperluan untuk diberikan ke ikan sebagai sumber energi. Pemberian pakan pada benih ikan umur 7 sampai 15 hari biasanya diberi pakan dalam bentuk tepung dan remah. Benih umur 15 sampai 30 hari dapat diberi pakan berupa pelet

yang berdiameter ± 1 mm atau disesuaikan dengan bukaan mulut ikan. Pakan ini diberikan 3-5 kali sehari (Soetomo, 1987).

Frekuensi pemberian pakan adalah jumlah pemberian pakan per satuan waktu, misalnya dalam satu hari pakan diberikan tiga kali. Pada ukuran larva frekuensi pemberian pakan harus tinggi karena laju pengosongan lambungnya lebih cepat, dan dengan semakin besarnya ukuran ikan yang dipelihara maka frekuensi pemberian pakannya semakin jarang. Laju evakuasi pakan didalam lambung atau pengosongan lambung ini tergantung pada ukuran dan jenis ikan kultur, serta suhu air (Effendi, 2004). Untuk ikan lele, satu sampai tiga hari setelah tebar pakan diberikan empat kali dalam sehari dan setelah itu tiga kali.

Menurut Effendi (2004), konversi pakan tergantung pada spesies ikan (kebiasaan makan, tingkat tropik, ukuran/ stadia,) yang dikulturkan, kualitas air meliputi kadar oksigen dan amoniak serta suhu air, dan pakan baik secara kualitas maupun kuantitas. Efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan (Watanabe, 1988 *dalam* Hasanah, 2003). Hal ini sangat berguna untuk membandingkan nilai pakan yang mendukung pertumbuhan bobot. Efisien pakan berubah sejalan dengan tingkat pemberian pakan dan ukuran ikan. Menurut Schmitou (1992) *dalam* Hasanah (2003), efisiensi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air.

Pakan yang diberikan harus mampu memenuhi kebutuhan energi ikan lele dumbo. Berdasarkan SNI 01-4087-2006 karakteristik pakan buatan yang dapat diberikan untuk ikan lele dumbo dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Pakan Ikan Lele Dumbo

No.	Jenis Uji	Satuan (<i>as feed</i>)	Persyaratan		
			Benih	Pembesaran <i>grower/finisher</i>	Induk
1	Kadar air, maks	%	12	12/12	12
2	Kadar abu, maks	%	13	13/13	13
3	Kadar protein, min	%	30	28/25	30
4	Kadar lemak, min	%	5	5/5	5
5	Kadar serat kasar, maks	%	6	8/8	8
6	Non protein nitrogen, maks	%	0,20	0,20	0,20
7	Diameter pellet	mm	>2	2-3/3-4	<4
8	Floating rate, min	%	80	80	80
9	Kestabilan dalam air mengapung/tenggelam, min	menit	15/5	15/5	15/5
10	Kandungan mikroba/toksin				
	- Aflatoksin	ppb	<50	<50	<50
	- <i>Salmonella</i>	kol/g	- (neg)	- (neg)	- (neg)
11	Kandungan antibiotik terlarang	Mg/kg	0	0	0

Sumber : SNI 01-4087-2006

Pakan yang diberikan tidak semua dimakan dan dapat dimanfaatkan oleh ikan.

Jumlah pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan bergantung pada komposisi penyusun pakan (Garling dan Ramseyer ,1997).

D. Sistem Budidaya Tanpa Ganti Air dan Kepadatan Penebaran

Sistem tanpa ganti air merupakan *biosecurity* yang baik, karena dengan sistem tanpa ganti air keluar dan masuknya penyakit dapat dihindari. Budidaya tanpa ganti air berfungsi untuk mengefisienkan perputaran nutrisi. Teknologi ini tidak melakukan pembuangan feces dan bakteri ke perairan alami, untuk menghindari masuknya virus (atau penyakit infeksi lainnya) yang dapat membunuh ikan (udang) (Lopez *et al.*, 2008).

Kepadatan penebaran yang terjadi dapat menjadi salah satu penyebab rendahnya tingkat kelangsungan hidup suatu organisme. Semakin meningkat kepadatan penebaran ikan maka tingkat kelangsungan hidupnya akan makin kecil (Allen, 1974). Kepadatan rendah dapat menghasilkan kelangsungan hidup yang tinggi, tetapi produksi yang diperoleh rendah. Oleh karena itu, pakan buatan perlu ditambahkan untuk pemenuhan kebutuhan makanan. Pada kepadatan tebar tinggi, kondisi lingkungan menjadi buruk yakni menurunnya kandungan oksigen terlarut dalam air dan meningkatnya amonia akibat penumpukan sisa pakan dan feces. Oksigen sangat dibutuhkan untuk sumber energi bagi jaringan tubuh, aktivitas pergerakan dan aktivitas pengolahan makanan sehingga berkurangnya kandungan oksigen di air dapat menurunkan tingkat konsumsi pakan ikan (Zonneveld *et al.*, 1991). Intensifikasi budidaya dapat berhasil jika dilakukan pengawasan terhadap empat faktor utama lingkungannya yaitu pengawasan suhu, penambahan pakan, pemenuhan kebutuhan oksigen dan pembersihan limbah metabolisme. Dengan pengawasan terhadap empat hal tersebut dapat memungkinkan untuk meningkatkan kepadatan tebar ikan tanpa mengurangi pertumbuhan individu ikan sehingga dapat meningkatkan produksi (Hepher, 1978).

E. Kelangsungan hidup (*survival rate*)

Kelangsungan hidup menjadi tolak ukur dalam keberhasilan budidaya. Beberapa factor yang berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup antara lain penyakit dan kualitas air. Penyakit yang menyerang biasanya berkaitan dengan kualitas air (Yuniarti, 2006) Kualitas air yang baik akan mengurangi resiko ikan terserang penyakit dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*).

F. Pertumbuhan (*Growth*)

Menurut (Mudjiman,1998), pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ikan dalam berat, ukuran, maupun volume seiring dengan berubahnya waktu. Dengan demikian pertumbuhan dapat dilihat dari fisik, kimiawi, seluler, dan energi. Fisik, berupa perubahan panjang dan berat. Kimiawi, berupa perubahan komposisi tubuh, seperti : protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan air. Seluler, berupa perubahan ukuran, jumlah, volume dari sel dan kandungan mineralnya. Energi, berupa perubahan kandungan energi, pada dasarnya merupakan konfersi protein, lemak, dan karbohidrat (Wartono, 2001).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur, dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas (Huet, 1971).

Ketersediaan pakan dan oksigen sangat penting bagi ikan untuk keberlangsungan pertumbuhannya. Bahan buangan metabolik akan mengganggu pertumbuhan ikan, konsentrasi dan pengaruh dari faktor-faktor diatas terhadap ikan dapat dipengaruhi oleh tingkat kepadatan ikan. Pada kondisi kepadatan ikan yang tinggi, ketersediaan pakan dan oksigen bagi ikan akan berkurang, sedangkan bahan buangan metabolik ikan tinggi. Jika faktor-faktor tersebut dapat dikendalikan maka peningkatan kepadatan akan mungkin dilakukan tanpa menurunkan laju pertumbuhan ikan (Hepher, 1978).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Fajar Baru Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan selama dua bulan, terhitung dari bulan Maret sampai April 2010.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- a. Kolam terpal ukuran 1 x 1 x 1 m³ sebanyak 12 unit.
- b. Pompa air.
- c. Bambu sebanyak 50 batang.
- d. Paku.
- e. Timbangan digital.
- f. Termometer.
- g. DO meter
- h. pH meter.
- i. Penggaris.

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- a. Pakan buatan komersial (kandungan protein 31 % - 33 %).

- b. Benih ikan lele ukuran 5,5 gram
- c. Pupuk organik.

C. Kolam Terpal

Kolam budidaya yang digunakan berupa kerangka bambu dengan panjang, lebar dan tinggi 100 x 100x 120 cm³, kerangka bambu tersebut dilapisi plastik terpal untuk menampung air. Kolam terpal yang digunakan sebanyak 12 buah, dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan yaitu 100 ekor/m³, 200 ekor/m³, dan 300 ekor/m³ Pengacakan perlakuan dilakukan dengan sistem pengundian.

D. Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah lele dumbo dengan ukuran 5,5 gram yang diperoleh dari Politeknik Negri Lampung.

1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan (kepadatan penebaran yang berbeda) yaitu 100 ekor, 200 ekor, dan 300 ekor/ m² dan masing-masing diulang empat kali, dengan model linear RAL:

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

Dengan i = perlakuan

j = ulangan

Y_{ij} = data ke-j yang memperoleh perlakuan padat tebar ke-i

μ = Ratan Umum

σ_i = Pengaruh perlakuan padat tebar ke-i

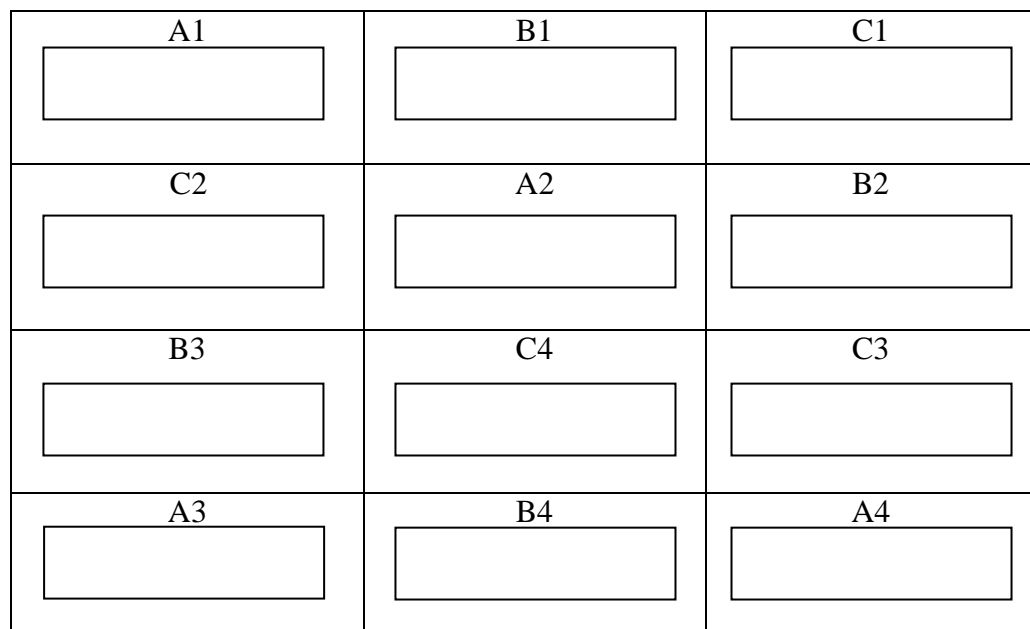
ε_{ij} = Galat percobaan akibat pengaruh padat tebar ke-I dan ulangan ke-j

2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap antara lain persiapan pembuatan kolam, pengisian air dan pelaksanaan.

2.1. Persiapan.

Pada persiapan dilakukan pengecekan lokasi untuk pembuatan kolam terpal, setelah itu menyiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk pembuatan kerangka kolam seperti bambu, paku, plastik terpal dengan ukuran 4 m³. Kemudian proses pembuatan kolam dengan menggali terlebih dahulu tanah dengan kedalaman 50 cm, setelah itu memotong bambu dengan ukuran 150 cm sebanyak 24 batang untuk tiang penyangga, setelah itu bambu yang sudah dibelah dipaku dan dipasang secara melintang (horizontal) dengan tiang dan terpal dipasang kedalam kerangka bambu. Tata letak kolam dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak Kolam penelitian

2.2. Pengisian Air

Setelah kerangka bambu dan terpal terpasang kemudian diisi air dengan menggunakan pompa yang dialiri dari sungai ke kolam sampai kedalaman air 100 cm tiap kolamnya, berikutnya dicampurkan probiotik (*lactobacillus sp*, *Actinomyces sp*) tiap kolamnya 10 ml/ m³ .

3. Tahap Pelaksanaan

3.1. Penebaran Benih

Penebaran benih dilakukan pada sore hari. Ukuran benih yang di tebar adalah 5,5 gram. Sebelum ditebar, dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu dengan cara wadah benih diapungkan dalam wadah pemeliharaan selama 10 – 15 menit. Aklimatisasi bertujuan untuk menyesuaikan suhu lingkungan yang ada di dalam kantong plastik dengan suhu kolam pemeliharaan. Air dibiarkan masuk ke wadah benih secara perlahan-lahan hingga terjadi percampuran air dan kesamaan suhu. Ikan dibiarkan keluar dari wadah benih tersebut.

3.2. Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan adalah pakan buatan (pelet) yang memiliki kandungan protein 31 %-33 %. Pemberian pakan dilakukan secara terus menerus sesuai kebutuhan ikan sampai ikan tidak mau makan lagi (*ad libitum*). Pakan diberikan dengan frekuensi dua kali sehari yaitu pagi dan sore.

E. Parameter yang diamati

1. Pengukuran kualitas air

Selama pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH (derajat keasaman), dan DO (oksigen terlarut). Pengukuran dilakukan untuk mempermudah pengelolaan air sehingga ikan tidak mengalami stres atau kematian. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 8 hari. Suhu, pH dan DO diukur dengan menggunakan pH meter dan DO meter.

2. Pengamatan Ikan

2.1. Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan berat. Pengukuran berat dilakukan dengan menggunakan timbangan digital, dengan ketelitian timbangan 0,01 gr. Pengukuran berat ikan dilakukan setiap 8 hari selama 40 hari, dengan mengambil 10 ekor tiap kolam kemudian ditimbang.

Untuk mengetahui pertumbuhan ikan lele pada saat penebaran hingga panen menggunakan rumus :

$$W_m = W_t - W_o \quad (\text{Effendi, 1997})$$

Keterangan : W_m : Pertumbuhan mutlak (gr/ekor)

W_t : Berat rata-rata akhir ikan (gr/ekor)

W_o : Berat rata-rata awal ikan (gr/ekor)

2. 2. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR / *Survival Rate*)

Tingkat Kelangsungan hidup ikan dapat dihitung setelah proses pemanenan.. Tingkat Kelulushidupan ikan dapat dihitung dengan rumus :

$$Survival Rate = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \quad (\text{Effendi, 1997})$$

Keterangan : - SR = Tingkat Kelulushidupan (%)
 - Nt = Jumlah benih pada saat pemanenan benih (ekor)
 - No = Jumlah benih pada saat penebaran larva (ekor)

2.3. *Feed Convesion Ratio* (FCR)

FCR (*feed conversion ratio*) merupakan pengukuran kualitas pakan yang dilakukan dengan membandingkan jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan berat ikan yang dihasilkan selama pemeliharaan. Untuk mengetahui FCR ikan lele maka menggunakan rumus

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o} \quad (\text{Effendi, 1997})$$

Keterangan : FCR : Konversi Pakan

F : Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan
 Wt : Berat ikan lele saat akhir penelitian
 D : Berat ikan lele yang mati
 Wo : Berat lele saat akan ditebar

D. Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh laju pertumbuhan dan kelulushidupan di analisis dengan tabel sidik ragam (anova) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika diperoleh pengaruh yang nyata , maka dilakukan dengan uji beda nyata (BNT) untuk melihat perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang berbeda.

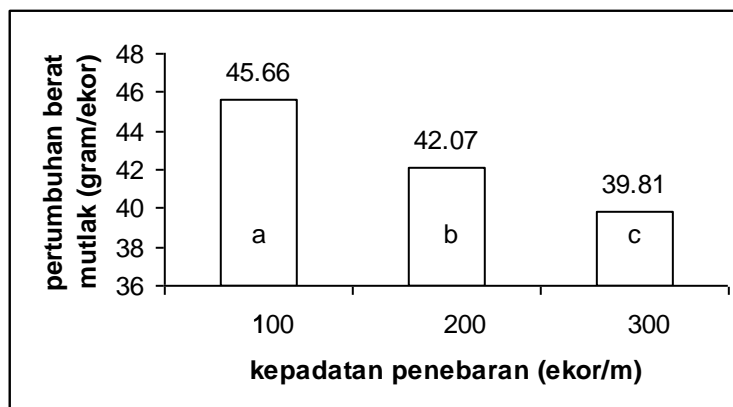
I V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan selama 40 hari, diperoleh pertumbuhan berat mutlak (gram), efisiensi pakan (%), lele dumbo yang dipelihara dengan kepadatan penebaran yang berbeda serta hasil analisis kualitas air

1. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih antara berat pada akhir pemeliharaan dengan berat pada awal pemeliharaan dalam waktu tertentu. Berdasarkan hasil pengukuran pertumbuhan berat rata-rata lele dumbo pada awal penebaran dengan kepadatan penebaran 100 ekor/m³ adalah 5,33 gram/ekor sedangkan pada akhir mencapai 50,94 gram/ekor, Pada kepadatan penebaran 200 ekor/m³ berat awal 5,71 gram/ekor sedangkan berat akhir mencapai 47,68 gram/ekor dan kepadatan penebaran 300 ekor/m³ berat awal penebaran 5,56 gram/ekor sedangkan berat akhir mencapai 45,38 gram/ekor. Pertumbuhan berat mutlak rata-rata disajikan pada Gambar 4.



Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

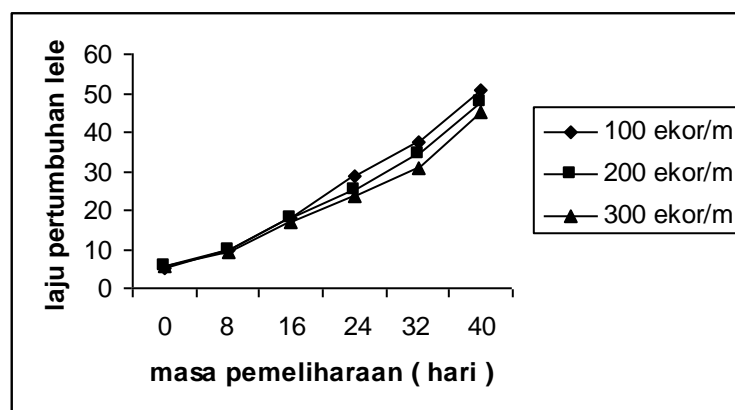
Gambar 4. Grafik rata-rata berat mutlak lele dumbo

Dari gambar 4, terlihat adanya perbedaan dalam peningkatan pertumbuhan berat mutlak lele dumbo pada kepadatan penebaran 100 ekor/m³ rata-rata 45,66 gram, kepadatan penebaran 200 ekor/m³ rata-rata 42,07 gram dan kepadatan penebaran 300 ekor/m³ 39,81 gram.

Berdasarkan analisis ragam pada taraf kepercayaan 95%, kepadatan penebaran yang berbeda pada sistem budidaya tanpa ganti air berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak. Dari analisis BNT kepadatan penebaran berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele, dari kepadatan penebaran 100 ekor/m³ mengalami pertumbuhan paling tinggi berkisar antara 44,34 gram sampai 47,04 gram dan pertumbuhan paling rendah kepadatan penebaran 300 ekor/m³ berkisar antara 38,37 gram sampai 40,95 gram. Untuk data yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

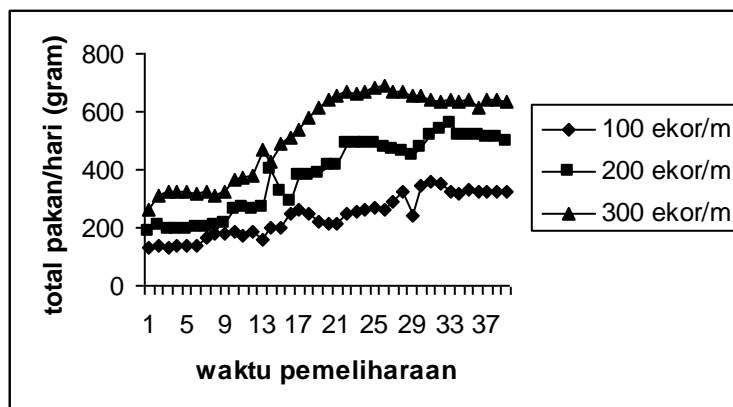
Pertumbuhan ikan pada kepadatan penebaran 100 ekor/m³ lebih tinggi dari perlakuan 200 ekor/m³ dan 300 ekor/m³. Berdasarkan pengamatan yang diperoleh, pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele semakin menurun seiring dengan tingginya tingkat kepadatan penebaran. Hal ini diperkuat oleh

Syauqi (2009), bahwa pertumbuhan ikan akan lebih cepat bila dipelihara dengan kepadatan tebar yang rendah dan sebaliknya akan lambat bila kepadatannya tinggi. Grafik pertumbuhan berat rata-rata lele dumbo dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik pertumbuhan rata-rata lele dumbo selama 40 hari

Pertumbuhan ikan akan lebih cepat bila dipelihara dengan kepadatan penebaran ikan yang optimal, apabila terlalu tinggi dapat menyebabkan menurunnya rata-rata pertumbuhan ikan. Menurunnya pertumbuhan diduga dipengaruhi oleh ruang gerak yang sempit, sehingga peluang untuk memperoleh makanan akan semakin kecil. Ruang gerak yang sempit dapat mengurangi nafsu makan pada ikan. Hal ini diperkuat dengan data konsumsi pakan semua perlakuan pada hari ke 30 yang semakin menurun seiring bertambahnya kepadatan dan pertumbuhan ikan (Gambar 6).



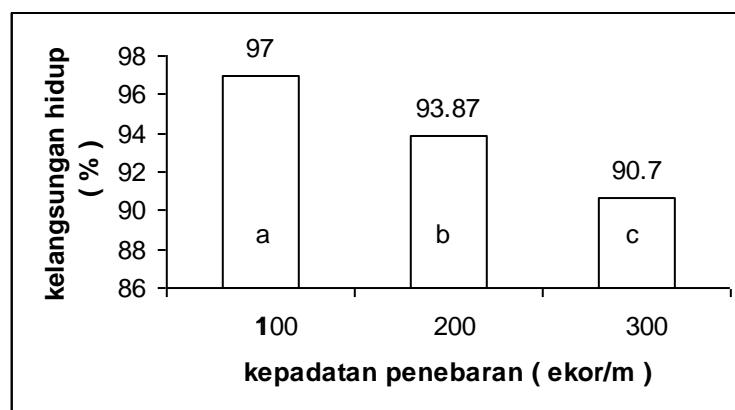
Gambar 6. Konsumsi pakan lele selama penelitian

Selain itu parameter fisika-kimia air yang memiliki peranan cukup penting dalam budidaya ikan adalah oksigen terlarut dan ammonia. Oksigen dibutuhkan untuk mengoksidasi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Hasil oksidasi dari pakan akan diubah menjadi bentuk lain berupa penambahan bobot. Selain menyebabkan buangan metabolit semakin banyak, semakin tingginya kepadatan penebaran juga akan menyebabkan terjadinya persaingan dalam mengkonsumsi oksigen, ruang gerak ikan dan makanan sehingga akan berpengaruh terhadap jumlah produksi ikan, dan bobot rata-rata individu. kualitas benih yang baik juga berperan penting terhadap tingkat pertumbuhan lele karena berhubungan dengan ikan itu sendiri dalam memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit dan lingkungannya.

3. Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup merupakan peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu. Kelangsungan hidup menjadi tolak ukur dalam keberhasilan budidaya, apabila tingkat kelangsungan hidupnya tinggi maka dapat diartikan keberhasilan dalam budidaya Rata-rata kelangsungan hidup lele dumbo dengan

kepadatan penebaran yang berbeda selama 40 hari pemeliharaan disajikan dalam Gambar 7.



Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Gambar 7. Grafik rata-rata kelangsungan hidup lele dumbo

Berdasarkan hasil pengamatan kelangsungan hidup lele dumbo pada kepadatan penebaran 100 ekor/m³ berkisar antara 95 % dan 98 %, kepadatan penebaran 200 ekor/m³ berkisar antara 91,5 % dan 95,5 % dan kepadatan penebaran 300 ekor/m³ berkisar antara 90,3 % dan 91,3 %.

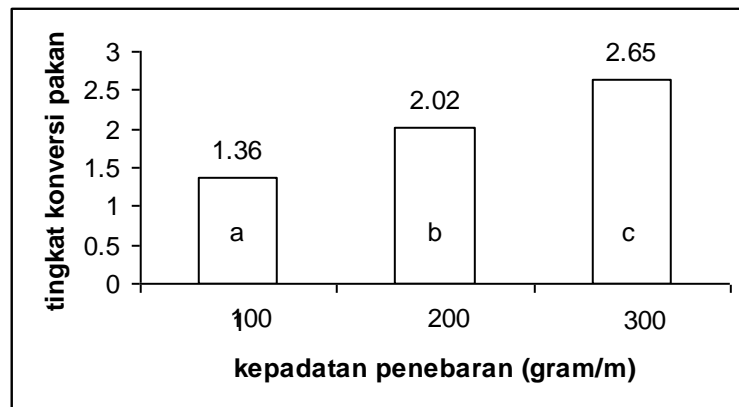
Berdasarkan analisis ragam pada taraf kepercayaan 95%, kepadatan penebaran yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele (Lampiran 2). Hasil analisis BNT menunjukkan bahwa, kepadatan penebaran 100 ekor/m³, 200 ekor/m³ dan 300 ekor/m³ berbeda nyata. Kepadatan penebaran 100 ekor/m³ mengalami tingkat kelulus hidupan paling tinggi dengan rata-rata kelangsungan hidup 97 % dan tingkat kelulushidupan paling rendah pada kepadatan penebaran 300 ekor/m³ dengan rata-rata sintasan 90,7 %.

Semakin tinggi tingkat kepadatan penebaran, maka kelangsungan hidup semakin rendah. Kematian yang terjadi diduga disebabkan adanya ruang gerak yang semakin menyempit, sehingga menyebabkan terjadinya persaingan hidup

yang meliputi persaingan mencari pakan dan mendapatkan oksigen yang cukup. Akibat dari persaingan ini, ikan akan mengalami stres sehingga akan menurunkan nafsu makan kemudian ikan akan mati.. Selain itu, kualitas air juga menjadi faktor pendukung pada tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele. Pada kondisi kepadatan ikan yang tinggi, maka oksigen dan pH semakin menurun, selain itu kondisi kolam terpal plastik yang menyerap cahaya dan dapat meningkatkan suhu pada siang hari, sedangkan akumulasi bahan buangan metabolik ikan akan semakin tinggi (Hepher, 1978). Dengan demikian kepadatan penebaran yang semakin tinggi dapat menyebabkan banyak kematian pada ikan. Dengan kualitas air yang baik dan stabil, maka ikan dapat tumbuh dengan optimal dan mencapai tingkat kelangsungan hidup yang tinggi.

4. Konversi Pakan Ikan lele

Pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan lele dumbo. Banyaknya pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi konversi pakan. Konversi pakan merupakan perbandingan antara total pakan yang diberikan dibagi biomassa yang dihasilkan. Hal ini dapat diketahui dengan menghitung jumlah pakan yang habis hingga akhir penelitian dan dibagi berat akhir ikan dalam kolam. Pakan yang diberikan dengan kadar protein 31% - 33%. Hal ini sesuai dengan SNI Tabel 1. Nilai konversi pakan ikan lele pada perlakuan kepadatan penebaran 100 ekor/m³ adalah 1,36 %, pada perlakuan 200 ekor/m³ adalah 2,02 dan pada perlakuan 300 ekor/m³ adalah 2,65% . Rata-rata tingkat konversi pakan lele dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Gambar 8. Tingkat konversi pakan lele dumbo

Berdasarkan analisis ragam pada taraf kepercayaan 95%, kepadatan penebaran yang berbeda pada sistem budidaya tanpa ganti air pengaruh terhadap tingkat konversi pakan lele dumbo (Lampiran 4). Dari analisis BNT kepadatan penebaran yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat konversi pakan lele dumbo. Nilai konversi pakan terendah pada kepadatan penebaran 100 ekor/m³ dan nilai konversi pakan tertinggi terdapat pada kepadatan penebaran 300 ekor/m³. Semakin rendah nilai konversi pakan, berarti pakan yang dimakan oleh ikan dapat dimanfaatkan secara efisien. Pemberian pakan secara efisien sangat penting, karena hal ini akan berhubungan dengan biaya produksi yang sebagian besar berasal dari pakan. Dengan kurangnya pemberian pakan, maka akan berkurang pula nutrisi yang dibutuhkan ikan. Dengan nutrisi yang kurang mencukupi, maka ikan akan kekurangan energi sehingga pertumbuhannya menjadi lambat. Hal ini sesuai dengan NRC (1993) yang menyatakan jika tubuh ikan kekurangan energi yang berasal dari lemak dan karbohidrat, maka protein dalam tubuh akan dirombak untuk menutupi kekurangan energi yang ada sehingga pertumbuhan terhambat.

Dari pemaparan diatas berkaitan juga dengan fisika-kimia air. Semakin tingginya tingkat kepadatan penebaran, maka jumlah total pakan yang diberikan akan tinggi pula. Akibatnya, kadar oksigen terlarut akan menurun karena digunakan oleh ikan untuk mengoksidasi pakan dan bakteri untuk proses nitrifikasi (Stickney, 1979) (Tabel 3). Dengan semakin meningkatnya kepadatan penebaran berarti buangan metabolit pun akan semakin banyak sehingga kadar amoniak di perairan semakin tinggi. Tingginya kadar amoniak disertai meningkatnya tingkat konsumsi oksigen pada ikan akan berpengaruh terhadap metabolisme ikan dan menurunkan tingkat transportasi oksigen dalam darah, sehingga menyebabkan menurunkan nafsu makan ikan. Dengan demikian persentase pakan yang optimal, diharapkan ikan dapat tumbuh dengan baik karena kebutuhan nutrisinya tercukupi.

5. Kualitas air

Dari hasil uji kualitas didapat data pada kepadatan penebaran 100 ekor/m³ suhu berkisar antara 26 - 28 C. Nilai pH pada kisaran 6 – 6,5. Nilai DO pada kisaran 2,1 mg/l – 3,48 mg/l, sedangkan amoniak pada awal pemeliharaan adalah 1,054 dan akhir pemeliharaan meningkat mencapai 6,270 mg/l, pada kepadatan penebaran 200 ekor/m³ suhu berkisar antara 26 - 28 C, pH pada kisaran 6 – 7, DO pada kisaran 1,8 mg/l – 3,44 mg/l, sedangkan amoniak pada awal pemeliharaan adalah 1,074 dan akhir pemeliharaan meningkat mencapai 9.540 mg/l. kepadatan tebar 300 ekor/m³ suhu berkisar antara 26 - 28 C. Nilai pH pada kisaran 6 – 7. Nilai DO pada kisaran 2,1 mg/l – 3,30 mg/l. Sedangkan amonia pada awal pemeliharaan adalah 1,087 dan akhir pemeliharaan meningkat mencapai 11,760 mg/l.

Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam batas kelayakan bagi kehidupan benih lele dumbo. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan dan nilai baku mutu kualitas air dari Standar Nasional Indonesia (SNI) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kualitas air selama pemeliharaan ikan lele dumbo

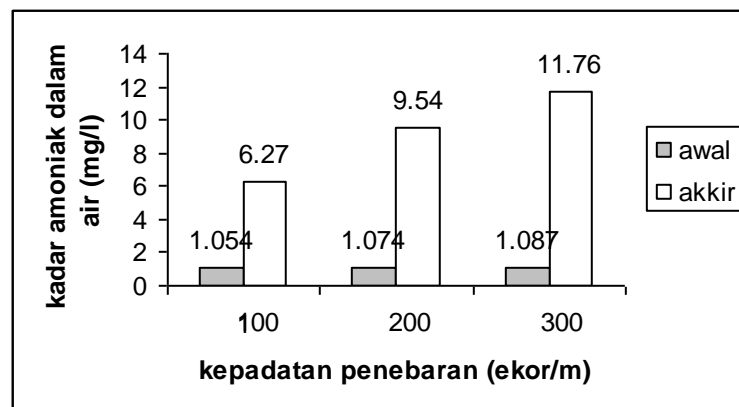
Kepadatan Penebaran / m³	pH	Suhu (°C)	DO (mg/l)	Amoniak (mg/l)
100 ekor	6 - 6,5	26 - 28	2,1 - 3,48	1,054 – 6,270
200 ekor	6 - 7	26 - 28	1,8 - 3,44	1,074 – 9,540
300 ekor	6 - 7	26 - 28	2,1 - 2,30	1,087 – 11,760
Baku Mutu	6,5-8,5	28 - 30	>4	<1

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian yaitu, suhu, pH, DO, dan amoniak. Dari tabel diatas Suhu selama pemeliharaan berkisar antara 29-33°C yang relatif sama antar perlakuan. Kisaran suhu ini termasuk dalam batas kisaran yang optimal untuk pemeliharaan benih ikan bawal air tawar. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan laju metabolisme semakin cepat sehingga diharapkan pertumbuhan ikan juga semakin tinggi. Fluktuasi suhu yang terjadi tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup ikan karena menurut Stickney (1979) secara umum fluktuasi suhu yang membahayakan ikan adalah 5°C dalam waktu 1 jam. Hal ini tidak terjadi selama pemeliharaan berlangsung. Fluktuasi suhu hanya berkisar dari 1-2°C selama 24 jam. Penurunan suhu akan menurunkan metabolisme dan tingkat konsumsi oksigen.

Nilai pH media berkisar antara 6-7 sehingga masih dalam kisaran optimum kehidupan ikan lele. Fluktuasi nilai pH pada media tidak berbahaya bagi

kelangsungan hidup benih ikan bawal air tawar. Konsentrasi DO dalam media semakin menurun dengan bertambahnya kepadatan penebaran. Selama penelitian, perlakuan 300 ekor/m³ mempunyai konsentrasi DO yang paling rendah. Namun konsentrasi DO semua perlakuan masih berada pada kisaran yang optimal untuk kehidupan benih ikan lele. Selain dibutuhkan dalam proses respirasi, aktivitas makan pada ikan juga memerlukan oksigen yang lebih tinggi. Menurut Boyd (1990), organisme kecil mengkonsumsi oksigen lebih tinggi persatuan waktu dan bobot dari pada ikan berukuran besar. Hal ini disebabkan karena pada ikan berukuran kecil lebih banyak memerlukan energi pertumbuhan.

Amoniak pada kepadatan penebaran 100 ekor/m pada awal pemeliharaan adalah 1,057 mg/l dan akhir pemeliharaan 6,279 mg/l. pada kepadatan penebaran 200 ekor/m pada awal pemeliharaan adalah 1,074 mg/l dan akhir pemeliharaan 9,540 mg/l, sedangkan pada kepadatan penebaran 300 ekor/m pada awal pemeliharaan adalah 1,087 mg/l dan akhir pemeliharaan 11,760 mg/l. amoniak pada kolam pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik amoniak pada kolam pemeliharaan

Persentase amoniak meningkat dengan meningkatnya nilai pH dan suhu perairan, apabila konsentrasinya tinggi dapat mempengaruhi kehidupan ikan

(Boyd, 1991). Berdasarkan data yang diperoleh, konsentrasi amonia berkisar antara 1,054-11,768 mg/l. Peningkatan ini terjadi karena dengan kepadatan penebaran yang semakin tinggi, maka akumulasi dari hasil buangan metabolisme akan semakin tinggi juga. Dengan semakin meningkatnya kepadatan penebaran berarti buangan metabolit pun akan semakin banyak sehingga kadar amoniak di perairan semakin tinggi. Tingginya kadar amoniak yang disertai dengan rendahnya kadar oksigen dan pH akan menyebabkan beberapa permasalahan antara lain :

- meningkatnya konsumsi oksigen
- kerusakan insang
- menurunnya kemampuan darah dalam transportasi oksigen
- ikan mudah terserang penyakit
- menurunkan tingkat pertumbuhan

Hal ini juga dapat menyebabkan beberapa permasalahan seperti kompetisi ruang, makanan dan kondisi lingkungan memburuk. Dengan demikian kualitas air memiliki peran penting dalam budidaya, dengan kualitas air yang baik maka pertumbuhan akan baik pula.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kepadatan penebaran yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Kepadatan penebaran yang optimal terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias gariepinus*) adalah kepadatan penebaran 100 ekor/m³, dengan rata-rata pertumbuhan bobot 45,66 gram/ekor dan rata-rata kelangsungan hidup 97 % selama 40 hari pemeliharaan.

B. SARAN

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai kepadatan penebaran 100 ekor/m³ dengan frekuensi pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias gariepinus*).

Daftar Pustaka

- Anonim, 2006. *Pakan Buatan untuk Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) pada Budidaya Intensif*. <http://www.bsn.go.id/> dikutip pada tanggal 20 April 2008 pukul 20.00 WIB.
- Anonim, 2009. *Alat Kelamin Lele*. www.planetcatfish.com. Diakses 23 Desember 2009
- Anonim, 2009. *Clarias sp.* <http://images.google.co.id>. Diakses 23 Desember 2009
- Arifin, M.Z. 1991. *Budidaya Lele*. Dohara prize. Semarang
- Astuti, A. B. 2003. *Interaksi Pestisida dan Infeksi Bakteri Aeromonas hydrophila pada Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.)*. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Boyd. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Auburn University. Elsevier Science Publishing Company, Alabama, Inc. New York.
- Britz, P. J., T. Hecht. 1987. *Temperature Preference and optimum Temperature for Growth of African Sharptooth Catfish (Clarias gariepinus) Larvae and Postlarvae*. Aquaculture, 63: 203-214.
- Chen, J. C. And Y. Z. Kou. 1993. *Accumulation of Ammonia in the Haemolymph of Penaeus Monodon Exposed to Ambient Ammonia*. Aquaculture.
- Departemen Pertanian. 1999. *Budidaya Pembesaran Ikan*. Proyek Diversifikasi Pangan dan Gizi Provinsi Jawa Barat TA 1999/2000. Bandung. Kantor Wilayah Provinsi Jawa Barat.
- Effendi, H. Hernowo, S.Rachmatun Suyanto.2003. *Pembenihan dan Pembesaran*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Effendi, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.

- Gustav, F. 1988. *Pengaruh Tingkat Kepadatan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Kakap putih (Lates calcalifer, Bloch) dalam Sistem Resirkulasi*. Skripsi, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Hecht, T. and Appelbaum S. 1987. *Note on The Growth of Israeli Sharptooth Catfish During The Primary Nursing Phase*. *Aquaculture*, 63: 195-204
- Hepher, B. 1978. *Ecological Aspects of Warm-Water Fishpond Management*. Hal 447-468. Dalam *Geeking. S. D. (Ed). Ecology of Freshwater Fish Production*. New York.
- Huet, M. 1994. *Textbook of Fish Culture: Breeding and Cultivation of Fish*. Two edition. Fishing News Books Ltd. London. id.wikipedia.org [12 Januari 2009]
- Irianto, A. 2007. *Di Atas Langit Ada Langit*. www.unsoed.ac.id/home/userfiles/file/pidato%20agus%20iri.pdf. dikutip pada tanggal 24 Mei 2009 pukul 19.00 WIB
- Khairuman dan Amri, Khairul, 2002. *Budidaya Lele Dumbo secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Mudjiman. A. 1998. *Makanan Ikan*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- National Research Council. 1993. *Nutien Requirement of Fish*. National Academy Press. Washington D.C. 102pp.
- Rahardjo, MF dan Muniarti. 1984. *Anatomi beberapa jenis Ikan ekonomis penting di Indonesia*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB
- Rustidja, 1984. *Kebutuhan Makan Benih Ikan Lele Clarias bathracus*. Tesis Program Pasca Sarjana. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Saanin, 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Volume I dan II*. Bina Rupa Aksara. Jakarta
- Soetomo, M. H. A. 1987. *Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo*. Sinar Baru. Bandung
- Susanto, H. 1988. *Budidaya Ikan Lele*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 71p.
- Syauqi, A. 2009. *Kelangsungan Hidup Benih Bawal Air Tawar Colossoma macropomum Cuvier. Pada Sistem Pengangkutan Tertutup dengan Padat Penebaran 43, 86 dan 129 ekor/liter*.
- Tai, C.F, L. Upton Hatch, Michael P. Masser, Oscar J. Cacho, Dean G. Hoffman: 1994. *Validation of a Growth Simulation Model for Catfish*. *Aquaculture*, 128: 245-254.

Yuniarti. 2006. *Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.) Terhadap Produksi pada Sistem Budidaya dengan Pnegndalian Nitrogen melalui Penambahan Tepung Terigu. Skripsi.* Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Zonneveld N, Huisman E A, Bonn JH. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hl 318.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertumbuhan berat mutlak ikan lele dumbbo (*Clarias gariepinus*) selama masa pemeliharaan

Kepadatan tebar (ekor/m³)	Ulangan ke	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	Berat mutlak (gram)
100	1	5,27	52,31	47,04
	2	5,21	49,56	44,38
	3	5,42	52,33	46,91
	4	5,45	49,79	44,34
Rata-rata				45,66
200	1	6,06	49,65	43,59
	2	5,47	50,98	45,91
	3	5,54	46,71	41,17
	4	5,77	43,44	37,61
Rata-rata				42,07
300	1	5,33	45,90	40,57
	2	5,17	46,12	40,95
	3	5,70	45,05	39,35
	4	6,08	44,45	38,37
Rata-rata				39,81

Kepadatan tebar (ekor/m ³)	Ulangan ke-				Total
	1	2	3	4	
100	47,04	44,38	46,91	44,34	182,67
200	43,59	45,91	41,17	37,61	168,28
300	40,59	40,95	39,35	38,37	159,24
Total	131,20	131,24	127,43	120,32	510,19

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y_{..}^2}{r.t} \\
 &= \frac{260293,88}{4.3} \\
 &= 21691,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= Y_{ij}^2 - FK \\
 &= 21809,73 - 21691,15 \\
 &= 118,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= Y_i^2/r - FK \\
 &= 21760,96 - 21691,26 \\
 &= 69,7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 118,58 - 69,7 \\
 &= 48,88
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	2	69,7	34,85	6,41	4,2
Galat	9	48,88	5,43		
Total	11	118,58	10,78		

Kesimpulan : Pada selang kepercayaan 95%, F hitung > F tabel menunjukkan perlakuan kepadatan tebar berpengaruh terhadap laju pertumbuhan

Uji lanjut BNT :

BNT = $t_{\alpha/2, db}$ Galat x (Sy - y)

$$(S_y - y) = \sqrt{\frac{2KTG}{r}}$$

$$2,262 = 2,2715$$

$$= 6,1413$$

Selisih nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik tiap perlakuan :

Kepadatan tebar (ekor/10 m ³)		
100	200	300
-	2,26*	5,85*
-	-	3,59*

Keterangan : - perlakuan C berbeda nyata terhadap A

- perlakuan B berbeda nyata terhadap A

**Lampiran 2. Kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
selama masa pemeliharaan**

Kepadatan tebar (ekor/m³)	Ulangan ke	Jumlah awal pemeliharaan	Jumlah akhir pemeliharaan	SR (%)
100	1	100 ekor	95ekor	95
	2	100 ekor	98 ekor	98
	3	100 ekor	98 ekor	98
	4	100 ekor	97 ekor	97
Rata-rata				97
200	1	200 ekor	183 ekor	91,5
	2	200 ekor	192 ekor	96
	3	200 ekor	185 ekor	92,5
	4	200 ekor	191 ekor	95,5
Rata-rata				93,87
300	1	300 ekor	272 ekor	90,6
	2	300 ekor	274 ekor	91,3
	3	300 ekor	277 ekor	90,6
	4	300 ekor	278 ekor	90,3
Rata-rata				90,7

Kepadatan tebar (ekor/m ³)	Ulangan ke-				Total
	1	2	3	4	
100	95	98	98	97	388
200	91,5	96	92,5	95,5	375,5
300	90,6	91,3	90,6	90,3	362,8
Total	277,1	285,3	281,1	282,8	1126,3

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y_{..}^2}{r.t} \\
 &= \frac{1126,3^2}{4.3} \\
 &= 105712,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= Y_{ij}^2 - FK \\
 &= 105813,25 - 105712,64 \\
 &= 100,61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= Y_i^2/r - FK \\
 &= 105792,02 - 105712,64 \\
 &= 79,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 100,61 - 79,38 \\
 &= 21,23
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	2	79,38	39,69	16,66	4,2
Galat	9	21,23	2,35		
Total	11	9,14	9,14		

Kesimpulan : Pada selang kepercayaan 95%, F hitung > F tabel menunjukkan perlakuan kepadatan tebar berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik

Uji lanjut BNT :

$$\text{BNT} = t_{\alpha/2, \text{db Galat}} \times (\text{Sy} - y)$$

$$(\text{Sy} - y) = \sqrt{\frac{2KTG}{r}}$$

$$2,262 = 1,175$$

$$= 2,6578$$

Selisih nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik tiap perlakuan :

Kepadatan tebar (ekor/10 m ³)		
100	200	300
-	3,1*	6,3*
-	-	3,2*

Keterangan : - perlakuan C berbeda nyata terhadap A

- perlakuan B berbeda nyata terhadap A

Lampiran 3. Biomassa akhir ikan

Kepadatan tebar (ekor/m ³)	Ulangan	Biomassa ikan (kg)
100	1	5,5
	2	5,8
	3	5,8
	4	5,5
Rata-rata		5,65
200	1	7,8
	2	7,5
	3	6,9
	4	7,3
Rata-rata		7,38
300	1	9,8
	2	9,7
	3	10,5
	4	9,7
Rata-rata		9,92

Lampiran 4. Rata-rata pengamatan kualitas air

Kepadatan Penebaran / m³	pH	Suhu (°C)	DO (mg/l)	Amoniak (mg/l)
100 ekor	6 - 6,5	26 - 28	2,1 - 3,48	1,054 – 6,270
200 ekor	6 - 7	26 - 28	1,8 - 3,44	1,074 – 9,540
300 ekor	6 - 7	26 - 28	2,1 - 2,30	1,087 – 11,760
Baku Mutu	6,5-8,5	28 - 30	>4	<1

Lampiran5. Jumlah rata-rata pakan selama pemeliharaan

Hari ke/ kepadatan penebaran	Jumlah pakan		
	100	200	300
1	134	184,5	358,7
2	137,8	204,5	312,7
3	133,6	195,5	322,8
4	136,7	194,7	324,7
5	136,5	192,3	322,8
6	137,7	202,5	317,8
7	138,5	201,4	320,9
8	162,5	203,5	310,8
9	178,5	214,7	321,9
10	179,4	262,5	368,7
11	185,4	266,7	375,5
12	175,3	258,7	379,5
13	187,4	268,5	470,9
14	158,5	397,5	429,5
15	198,7	322,8	489,7
16	197,5	290,8	512,4
17	248,7	380	538,7
18	259	3,79	579,5
19	248,7	385	612,7
20	220,9	412	640,7
21	214,7	415	656,9
22	212,8	490	670,7
23	249,5	488	659,5
24	252,9	487	667,8
25	260,7	488	685,9
26	268,3	477	690,3
27	259,5	468,7	670,5

28	290,8	458,9	669,7
29	325,9	456,5	657,6
30	340,5	475,8	654,5
31	346,7	517,8	644,7
32	355,6	540,5	635,8
33	350,7	560,8	639,8
34	320,9	517,9	633,5
35	315,7	514,8	643,7
36	329,7	518,7	613,7
37	324,5	510,8	638,5
38	325,8	510,5	639,3
39	324,7	494,9	631,9
40	324,3	493,4	629,4

Lampiran 6. Gambar kolam terpal



Kolam terpal tampak samping



Kolam tampak dekat

Lampiran 7. Gambar penimbangan dan pemberian pakan



Pakan ikan



Penimbangan pakan dengan timbangan digital



Pemberian pakan dilakukan pagi dan sore

Lapiran 8. Gambar pengukuran kualitas air



Uji kualitas air dengan menggunakan pH meter



Uji kualitas air dengan menggunakan DO meter

Lampiran 9. Gambar sampling berat dan panjang lele dumbo



Pengambilan ikan dengan scopnet



lele di wadah plastik



Penimbangan



Pengukuran panjang

Lampiran 10. gambar penimbangan biomassa akhir



Timbangan dan wadah plastik



Penimbangan biomassa akhir