

"Dia telah menciptakan manusia dari mani,  
tiba-tiba ia menjadi pembantah yang nyata"

(An Nahl : 4)

" ..... Allah mengangkat orang yang beriman  
diantara kamu dan orang-orang yang diberi  
ilmu pengetahuan beberapa derajat ..... "

(Al Mujaadalah : 11)

.... terimakasihku pada yang ter-  
cinta Ayah-Bunda Soekarman,  
Saudara-Saudara, dan Icak.  
Do'a dan pengorbananmu tidak  
sia-sia .....

J.L  
639-31  
Sun  
p

C/BDP/1981/1007  
A

**PENGARUH PADAT PENEBARAN TERHADAP PERTUMBUHAN,  
MORTALITAS, DAN PRODUKSI IKAN NILA (Tilapia nilotica L.)  
PADA KANTONG JARING TERAPUNG  
DI DANAU LIDO CIGOMBONG,  
KABUPATEN BOGOR**

**KARYA ILMIAH**

oleh  
**TRI DJOKO SUNARNO**  
C. 14 0916



**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**FAKULTAS PERIKANAN**  
**1981**

PENGARUH PADAT PENEBARAN TERHADAP PERTUMBUHAN,  
MORTALITAS, DAN PRODUKSI IKAN NILA ( Tilapia  
nilotica L.) PADA KANTONG JARING TERAPUNG  
DI DANAU LIDO CIGOMBONG, KABUPATEN BOGOR

KARYA ILMIAH

Dalam Bidang Keahlian  
Akuakultur

Oleh

TRI DJOKO SUNARNO

C 140916

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

FAKULTAS PERIKANAN

1981

PENGARUH PADAT PENEBARAN TERHADAP PERTUMBUHAN,  
MORTALITAS, DAN PRODUKSI IKAN NILA (Tilapia  
nilotica L.) PADA KANTONG JARING TERAPUNG  
DI DANAU LIDO CIGOMBONG, KABUPATEN BOGOR

KARYA ILMIAH

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana pada Fakultas Perikanan  
Institut Pertanian Bogor

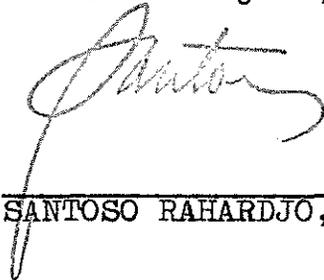
Oleh

TRI DJOKO SUNARNO

C 140916

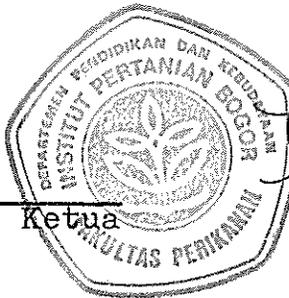
Mengetahui :

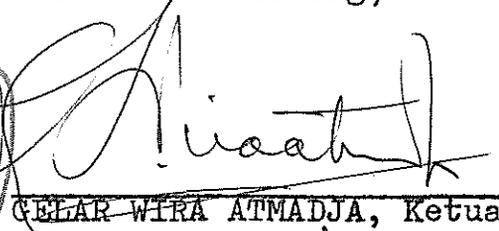
Panitia Ujian,

  
SANTOSO RAHARDJO, Ketua

Menyetujui :

Dosen Pembimbing,

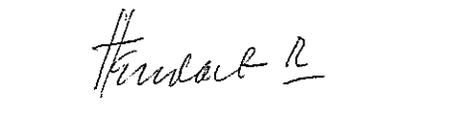


  
GELAR WIRA ATMADJA, Ketua

Tanggal Lulus :

23 Mei 1981

  
ZULKIFLI JANGKARU, Anggota

  
HENDARTI MULUK, Anggota

## RINGKASAN

TRI DJOKO SUNARNO. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan, Mortalitas, dan Produksi Ikan Nila (Tilapia nilotica L.) pada Kantong Jaring Terapung di Danau Lido Cigombong, Kabupaten Bogor. (Di bawah Bimbingan GELAR WIRA **ATMADJA**, ZULKIFLI JANGKARU, dan HENDARTI MULUK).

Suatu penelitian tentang padat penebaran telah dilakukan selama 3 bulan di Danau Lido Cigombong, Kabupaten Bogor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data tentang pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan, mortalitas, dan produksi ikan nila yang dipelihara dalam kantong jaring terapung dan diberi makanan buatan pellet.

Petak-petak penelitian terletak pada rakit  $10 \times 10 \text{ m}^2$ . Rakit terbagi dalam 9 petak masing-masing berukuran  $3 \times 3 \text{ m}^2$ , tersusun dalam formasi latin square  $3^2$ . Pada setiap petak dipasang sebuah kantong jaring berukuran  $3 \times 3 \times 2 \text{ m}^3$ , terbuat dari benang polyethylene 380 D/15 bermata jaring 2,54 cm.

Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila yang mempunyai kisaran berat 8,7 - 9,1 gram, dengan berat rata-rata 8,8 gram. Padat penebaran yang digunakan adalah 1,67, 2,50, dan  $3,33 \text{ kg/m}^2$ , masing-masing mempunyai 3 ulangan. Sebagai rancangan percobaan digunakan latin square.

Setiap 2 minggu dilakukan pengamatan berat populasi dan jumlah individu yang menyusun populasi tersebut. Selain itu diamati juga beberapa sifat fisika dan kimia air

bagian permukaan yang meliputi suhu, oksigen terlarut, karbon dioksida bebas, derajat keasaman, dan amoniak.

Pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila antar perlakuan tidak berbeda nyata. Ada kecenderungan pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan pada perlakuan padat penebaran 1,67 dan 2,50 kg/m<sup>2</sup> relatif sama dan lebih besar daripada pada perlakuan padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>. Pertumbuhan berat mutlak populasi ikan nila antar perlakuan berbeda nyata. Pertumbuhan berat mutlak populasi tertinggi dicapai oleh perlakuan padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>, kemudian diikuti oleh perlakuan padat penebaran 2,50 dan 1,67 kg/m<sup>2</sup>.

Mortalitas ikan nila antar perlakuan tidak berbeda nyata. Terdapat kecenderungan mortalitas ikan pada perlakuan padat penebaran 1,67 dan 3,33 kg/m<sup>2</sup> relatif sama dan lebih kecil daripada pada perlakuan padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>.

Produksi bersih ikan nila antar perlakuan berbeda sangat nyata. Produksi bersih tertinggi dicapai oleh perlakuan padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>, kemudian diikuti oleh perlakuan padat penebaran 2,50 dan 1,67 kg/m<sup>2</sup>.

Parameter kualitas air bagian permukaan seperti suhu, kandungan oksigen, kandungan karbon dioksida, derajat keasaman, dan kandungan amoniak masih dalam batas kelayakan untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbal Alamin.

Hanya karena ridho Allah S.W.T. akhirnya penulis dapat menyusun laporan ini. Laporan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan di Danau Lido Cigombong, Kabupaten Bogor. dari tanggal 22 Agustus sampai dengan 21 November 1980. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ir. Gelar Wira Atmadja, Bapak Ir. Zulkifli Jangkaru, dan Ibu Ir. Hendarti Muluk yang telah membimbing penulis dari mulai persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan laporan penelitian; dan kepada Lembaga Penelitian Perikanan Darat (LPPD) Bogor yang telah memberikan fasilitas penelitian.

Penulis sadari bahwa tulisan ini masih mempunyai kekurangan. Untuk melengkapi kekurangan tersebut penulis harapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Semoga tulisan ini ada manfaatnya bagi mereka yang memerlukan. Amin.

Bogor, Mei 1981

penulis

## DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR TABEL . . . . .	viii
DAFTAR GAMBAR . . . . .	ix
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	x
I. PENDAHULUAN . . . . .	1
II. TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	4
- Ikan Nila ( <u>Tilapia nilotica</u> L.)	
- Makanan	
- Pertumbuhan	
- Padat Penebaran	
- Kualitas Air	
III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN . . . . .	12
- Bahan Penelitian	
- Metoda Penelitian	
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .	18
- Pertumbuhan	
- Mortalitas	
- Produksi	
- Kualitas Air	
V. KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .	28
- Kesimpulan	
- Saran	
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	31
RIWAYAT HIDUP . . . . .	34
LAMPIRAN-LAMPIRAN . . . . .	35

## DAFTAR TABEL

	halaman
1. Pertambahan Berat Mutlak Rata-Rata (gram) Individu Ikan Nila Selama Penelitian . . . .	18
2. Pertambahan Berat Mutlak (kg) Populasi Ikan Nila Selama Penelitian . . . . .	20
3. Mortalitas (%) Ikan Nila Selama Penelitian .	23
4. Produksi Bersih (kg) Ikan Nila Selama Penelitian . . . . .	25

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
1. Pertumbuhan Berat Mutlak Rata-Rata Individu Ikan Nila Selama Penelitian . . . . .	20

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
1. Bentuk Wadah yang Digunakan dalam Penelitian .	36
2. Formasi Petak-Petak yang Digunakan dalam Penelitian . . . . .	37
3. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Rata-Rata Individu Ikan Nila Selama Penelitian . . .	38
4. Kecepatan Tumbuh Harian (%) Individu Ikan Nila pada Setiap Periode Pengamatan . . . . .	38
5. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Populasi Ikan Nila Selama Penelitian . . . . .	39
6. Mortalitas (%) Ikan Nila pada Setiap Periode Pengamatan . . . . .	40
7. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Mortalitas Ikan Nila Selama Penelitian . . . . .	40
8. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Produksi Bersih Ikan Nila Selama Penelitian . . . . .	41
9. Jumlah dan Berat Ikan Nila pada Awal dan Akhir Penelitian . . . . .	42
10. Keadaan Kualitas Air bagian Permukaan Antara pukul 05.00-05.30 pada setiap Periode Pengamatan . . . . .	42
11. Keadaan Suhu Air Rata-Rata Harian Antara pukul 07.00-17.00 Selama Penelitian . . .	43

## I. PENDAHULUAN

Menurut Jangkaru (1980), kebutuhan ikan santapan di Indonesia meningkat dengan cepat disebabkan oleh faktor kenaikan penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita. Dengan kenaikan penduduk Indonesia 2,2 % per tahun dan rata-rata kenaikan konsumsi 3,3 % per tahun maka pertambahan rata-rata produksi ikan yang diperlukan sekitar 5,8 % per tahun. Proyeksi kenaikan tersebut mengharuskan sumber produksi budidaya ikan meningkatkan sahamnya dari 8,19 % menjadi 9,5 % per tahun (Anonymous, 1978 dalam Jangkaru, 1980).

Untuk memenuhi kebutuhan ikan seperti tersebut di atas, diantaranya dapat dilakukan dengan peningkatan produksi ikan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi budidaya ikan. Budidaya ikan secara intensif berupa kombinasi padat penebaran yang tinggi, pemberian makanan berkadar protein tinggi, pengelolaan kondisi lingkungan yang baik termasuk pencegahan penyakit. Ekstensifikasi budidaya ikan dapat dilakukan dengan memanfaatkan perairan umum seperti waduk, sungai, dan rawa sebagai wadah untuk memelihara ikan.

Indonesia memiliki 1,8 juta ha danau dan waduk, jumlah tersebut makin bertambah karena pembangunan waduk-waduk untuk tujuan irigasi, pembangkit tenaga listrik, dan pencegahan banjir. Produksi alami perairan ini masih rendah yaitu sekitar 40 kg per hektar per tahun (Jangkaru, 1980).

Menurut Achjar (1979), danau-danau, rawa-rawa, dan sungai-sungai mempunyai potensi yang tinggi untuk menaikkan produksi ikan. Salah satu cara pendayagunaan perairan tersebut yaitu dengan tehnik budidaya ikan dalam kantong jaring terapung.

Budidaya ikan dalam kantong jaring terapung di perairan umum sudah banyak diterapkan di luar negeri seperti India, Bangladesh, Jepang, Malaysia dan lain sebagainya. Beberapa jenis ikan yang berhasil dipelihara dalam kantong jaring terapung yaitu Tilapia nilotica, T. galillea, Cyprinus carpio, Aristichys nobilis, Hypothalmihthys molitric, dan Marone labrax (Ishak, 1979). Reksalegora (1979) menyatakan, bahwa budidaya ikan dalam kurungan terapung mulai dilaksanakan secara tradisionil pada tahun 1922 di Jambi.

Ikan nila (Tilapia nilotica L.) merupakan salah satu jenis ikan yang termasuk program pemerintah Indonesia dalam pengembangan ikan-ikan yang belum komersil (Soesanto, 1975 dalam Rifai, 1979). Ikan nila ini sangat menguntungkan bila dikembangkan di Indonesia karena mempunyai kecepatan tumbuh pesat dan menyukai jenis makanan tambahan (Soejanto, 1971).

Delmondo dan Bagilat (1974) dalam Guerrero III (1979) mengemukakan, bahwa pada tahun 1973 mulai diteliti pemeliharaan ikan nila dalam karamba di Danau Laguna, Filipina dan secara komersil mulai dikembangkan pada tahun 1973 yaitu dalam kurungan terapung di Danau Bunot.

Hasil penelitian polikultur ikan mas dan nila dalam kantong jaring terapung di Danau Lido menunjukkan, bahwa ikan nila mempunyai kecepatan tumbuh lebih baik bila dibandingkan dengan ikan mas (Jangkaru et al, 1980).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data tentang pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan, mortalitas, dan produksi ikan nila yang dipelihara dalam kantong jaring terapung dan diberi makanan buatan pellet.

Sebagai hipotesa kerja diajukan, bahwa pada kondisi perairan, makanan, jenis dan ukuran ikan yang sama diduga ikan yang dipelihara pada padat penebaran rendah akan tumbuh lebih baik daripada pada ikan yang dipelihara pada padat penebaran tinggi.

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, dimulai sejak tanggal 22 Agustus sampai dengan 21 November 1980, bertempat di Danau Lido Cigombong, Kabupaten Bogor.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Ikan Nila (*Tilapia nilotica* L.)

Ikan nila yang mempunyai nama ilmiah *Tilapia nilotica* L. dikenal juga dengan nama *Sarotherodon niloticus* L. (Khoo, 1979 dalam Elizar, 1979). Ikan ini berasal dari benua Afrika terutama bagian barat dan tengah serta Sungai Nil dan terdapat pula di Lembah Gallilea (Trewavas dalam Vaas dan Hofstede, 1952 dalam Soejanto, 1971). Selanjutnya, ikan nila telah disebarakan ke beberapa negara di dunia antara lain Amerika Serikat, Jepang, Taiwan dan berhasil dipelihara di kolam-kolam dan perairan bebas. Lembaga Penelitian Perikanan Darat (LPPD) Bogor mendatangkan ikan nila dari Taiwan pada bulan Juli 1969 untuk dicoba di Bogor.

Ikan nila cocok sebagai ikan kultur karena mempunyai sifat-sifat mudah memijah, tumbuh cepat, dapat hidup menggerombol, mempunyai toleransi besar, dan relatif lebih tahan penyakit (Anonymous, \_\_\_\_\_).

Bentuk dan rupa ikan nila menyerupai ikan mujair (*T. mossambica*); perbedaannya pada ikan nila terdapat garis-garis hitam vertikal dari arah punggung menuju arah perut, garis-garis hitam ini juga terdapat pada sirip punggung dan sirip ekor yang arahnya condong; pada ikan mujair garis-garis hitam di punggung tidak sejelas ikan nila dan sirip ekornya tidak bergaris (Achjar, 1979).

Untuk membedakan jenis kelamin ikan nila dapat dilihat dari bagian urogenital, perut, dan sirip dada (Hardjamulia, 1978). Yaitu bagian urogenital ikan nila jantan meruncing, sedangkan ikan nila betina lebih lebar; bagian perut ikan nila jantan kehitaman, sedangkan ikan nila betina putih; bagian sirip dada ikan nila jantan coklat kemerahan, sedangkan ikan nila betina kehitaman. Menurut Guerrero III (1978), ikan nila jantan dapat dibedakan dengan ikan nila betina dari ukurannya yang lebih besar dan adanya satu genetalia papila yang terbuka. Huet (1971) mengemukakan, bahwa panjang ikan nila dapat mencapai 40 cm dan beratnya 1.200 - 1.300 gram.

Ikan nila bersifat microphagus dan omnivora (Huet, 1971), tetapi ikan nila juga menyukai makanan yang biasa diberikan sebagai makanan tambahan, misalnya dedak (Soejanto, 1971). Sedangkan Hickling (1971) berpendapat, bahwa ikan nila adalah pemakan planton. Berdasarkan analisa isi perut, makanan alami ikan nila disusun berdasarkan urutan banyaknya terdiri dari Diatomae, Coelastrum, Scenedesmus, Detritus, sisa-sisa Alga benang, Rotaria, Anabaena, Arcella, Copepoda, Difflugia, Oligochaeta, dan larva Chironomidae (Soejanto, 1971).

### Makanan

Ikan membutuhkan energi untuk pertumbuhan, aktivitas, dan reproduksi. Energi ini diperoleh dari oksidasi makanan.

Makanan ikan dalam budidaya intensif ditekankan pada

makanan tambahan atau buatan yang diberikan, makanan alami dianggap tidak ada (Hickling, 1971). Makanan buatan yang diberikan harus mempunyai kandungan protein 30 - 40 %, lemak 10 - 15 %, dan karbohidrat 10 - 20 %; bentuk makanan disesuaikan dengan ukuran ikan (Djajadiredja dan Jangkaru, 1973). Menurut Guerrero III (1978), makanan yang sesuai untuk ikan nila yang dipelihara dalam karamba mengandung 25 % tepung ikan dan 75 % dedak halus. Jangkaru (1974) menyatakan, bahwa makanan buatan untuk ikan terdiri dari bahan nabati, hewani, dan tambahan.

Tujuan pemberian makanan yang cukup bagi ikan adalah untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal (Jangkaru, 1974). Achjar (1979) menambahkan, bahwa dengan memperhatikan pemberian makanan dapat mempercepat peningkatan hasil. Ikan dapat tumbuh maksimal pada kondisi air yang layak dan diberi makanan yang cukup, baik dalam mutu maupun jumlah (Brown, 1957).

Pemberian makanan pada ikan dapat meningkatkan hasil 3 kali lipat daripada tanpa diberikan makanan tambahan (Hickling, 1971). Menurut Huet (1971), jika makanan diberikan secara teratur, produksi kolam dapat meningkat 2, 3, dan 10 kali lipat atau lebih.

Jumlah makanan yang diberikan setiap hari berkisar antara 1 - 3,5 % dari berat total, makanan diberikan 4 - 6 kali sehari dengan selang waktu 2 jam (Djajadiredja dan Jangkaru, 1973).

## Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk ikan baik dalam hal panjang, berat ataupun isi sesuai dengan perubahan waktu (Weatherley, 1972). Dikatakan pula, bahwa pengamatan pertumbuhan penting, karena pertumbuhan ikan berubah-ubah dipengaruhi oleh makanan, ruang, suhu dan beberapa faktor lainnya. Menurut Huat (1971), pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan memanfaatkan makanan, sedangkan faktor eksternal meliputi suhu, kuantitas dan kualitas makanan, komposisi dan kemurnian bahan kimia (kandungan oksigen dan ketiadaan racun) dan ruang gerak.

Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika makanan yang diberikan pada ikan lebih besar dari jumlah makanan yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh (Schaperclous dalam Huet, 1971 dan Jangkaru, 1974). Individu akan mengalami pertumbuhan yang lambat dan kecil ukurannya bila makanan yang diberikan dibatasi dan pertumbuhan akan cepat dan besar ukurannya bila diberikan makanan yang cukup dan populasinya dibatasi (Nikolsky, 1963).

Pertumbuhan ikan nila jantan lebih cepat daripada ikan nila betina (Huet, 1971 dan Hardjamulia, 1978). Bardach et al (1972) mengatakan, bahwa pertumbuhan ikan nila jantan dapat mencapai 2 - 3 kali pertumbuhan ikan nila betina.

## Padat Penebaran

Pemeliharaan ikan secara intensif dapat dilakukan pada daerah yang sempit dengan padat penebaran yang tinggi. Padat penebaran atau jumlah ikan yang ditanam erat hubungannya dengan bentuk kolam, luas kolam, debit air, kejernihan air, kualitas makanan, jenis ikan, ukuran awal individu dan lama pemeliharaan (Jangkaru dan Djajadiredja, 1976). Menurut Djajadiredja dan Jangkaru (1973), untuk menentukan padat penebaran suatu kolam diperlukan penelitian setempat. Padat penebaran ini erat hubungannya dengan produksi dan kecepatan tumbuh ikan yang diharapkan.

Peningkatan padat penebaran ikan di kolam akan terhenti pada suatu batas tertentu, karena makanan dan kondisi lingkungan menjadi faktor pembatas. Salah satu cara untuk meningkatkan padat penebaran tersebut yaitu dengan pemupukan dan pemberian makanan buatan atau tambahan (Jangkaru, 1974).

Menurut Guerrero III (1978), padat penebaran tergantung kepada kondisi air. Selanjutnya dikatakan, bahwa pada air deras atau perairan yang luas seperti danau dan waduk dapat dipelihara ikan nila sejari (fingerling) dalam karamba dengan padat penebaran 1.000 - 1.500 ekor per m<sup>3</sup>.

Padat penebaran ikan nila tertinggi dalam kantong jaring terapung yang dipelihara bersama ikan mas yaitu 2,40 kg/m<sup>2</sup> dan berat awal rata-ratanya 10 gram (Jangkaru et al., 1980). Oleh karena penelitian ini dilakukan di Danau Lido

maka penentuan padat penebaran yang digunakan untuk penelitian didasarkan atas hasil penelitian Jangkaru et al (1980).

Jangkaru (1975) mengatakan, bahwa padat penebaran 200 - 400 ekor dengan panjang ikan 8 - 12 cm per ekor pada karamba berukuran  $3.0 \times 1,5 \times 0,8 \text{ m}^3$ , dalam waktu 3 bulan dapat dihasilkan 50 - 70 kg ikan.

Menurut Hickling (1971), di kolam budidaya ikan padat penebaran dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut dan karbon dioksida bebas.

### Kualitas Air

Air sebagai media hidup ikan harus memiliki kondisi optimal baik dalam kualitas maupun kuantitas. Kualitas air bagi budidaya ikan intensif ditentukan oleh faktor oksigen terlarut, karbon dioksida bebas, suhu, amoniak, derajat keasaman (pH), dan kekeruhan (Djajadiredja et al, 1980).

Suhu air besar artinya bagi kehidupan ikan (Nikolsky, 1963). Huet (1971) mengatakan, bahwa suhu merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produksi ikan. Toleransi ikan terhadap suhu ini bervariasi.

Wardoyo (1975) mengemukakan, bahwa setiap ikan mempunyai suhu minimal, optimal, dan maksimal untuk hidupnya dan mempunyai pula kemampuan untuk menyesuaikan diri sampai titik tertentu. Ikan nila dapat hidup dengan baik pada suhu di atas  $15,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , suhu lethalnya 11 dan  $42 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (Bardach et al, 1972). Huet (1971) menambahkan, bahwa golongan Tilapia dapat berkembang dengan optimal pada suhu

di atas 20 °C, bahkan sampai 30 °C atau lebih. Menurut Djajadiredja et al (1980), bahwa suhu optimal untuk kelangsungan hidup ikan berkisar antara 25 - 27 °C. Suhu dapat mempengaruhi aktivitas-aktivitas penting pada ikan seperti pernafasan, pertumbuhan, dan reproduksi (Huet, 1971).

Kandungan oksigen terlarut merupakan faktor penting sehingga dapat digunakan sebagai parameter untuk produktivitas kolam (Djajadiredja dan Jangkaru, 1973). Menurut Hasting (1973) dalam Djajadiredja et al (1980), kebutuhan ikan akan oksigen terlarut ditentukan oleh jenis ikan dan suhu, secara umum kebutuhan ikan akan oksigen adalah 16 mg per 100 gram per jam. Untuk mencapai nafsu makan ikan yang tinggi kandungan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 5 ppm (Jangkaru dan Djajadiredja, 1976).

Karbon dioksida bebas terbentuk diantaranya sebagai hasil respirasi. Bila karbon dioksida bebas dalam air meningkat melebihi karbon dioksida dalam darah ikan, maka ikan tidak dapat mengeluarkan karbon dioksida dalam darahnya dan banyaknya oksigen yang dapat diikat oleh haemoglobin akan berkurang (Pescod, 1973). Menurut Djajadiredja et al, (1980), kandungan karbon dioksida yang tinggi akan lebih toksik pada lingkungan air yang rendah kandungan oksigennya. NTAC (1968) dalam Pescod (1973) menyarankan agar kandungan karbon dioksida bebas tidak melampaui 25 ppm, dengan catatan kandungan oksigen terlarut 5 ppm dan suhu 25 °C.

Dalam budidaya ikan intensif diperlukan air yang bersifat netral atau sedikit basa yaitu pada pH 7 - 8 (Huet, 1971). Selanjutnya, ikan masih dapat menyesuaikan diri pada pH 4,5 - 8,0. Kisaran pH yang optimum untuk kehidupan ikan dan jasad makanan ikan antara 6,5 - 8,5 (Pescod, 1973). Menurut Djajadiredja et al (1980), dalam budidaya ikan intensif diperlukan pH 7,5 - 8,5.

Sisa-sisa makanan dan kotoran ikan akan terurai menjadi nitrogen dalam bentuk amoniak terlarut. Bila kandungan amoniak terlarut tinggi akan terjadi hal yang sama dengan toksik karbon dioksida. (Djajadiredja dan Jangkaru, 1976). Djajadiredja et al (1980) mengemukakan, bahwa kandungan amoniak atau ikatan-ikatan amonium dalam perairan secara normal tidak lebih dari 0,1 ppm, perairan yang mengandung amoniak lebih dari 1 ppm dikategorikan tercemar, sedangkan yang melebihi 2,5 ppm sudah merugikan ikan. Menurut Sylvester (1958) dalam Team Survey Ekologi Perikanan (1977), sebaiknya kandungan amoniak di perairan tidak melampaui 1,5 ppm.

### III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

#### Bahan Penelitian

##### 1. Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila (Tilapia nilotica L.) yang mempunyai kisaran berat 8,7 - 9,1 gram, dengan berat rata-rata 8,8 gram. Ikan ini diperoleh dari 3 orang petani ikan Cisaat, Sukabumi.

##### 2. Wadah Penelitian

Danau Lido Cigombong, Kabupaten Bogor mempunyai luas sekitar 21 ha, terletak 500 m di atas permukaan laut. Sebuah rakit  $10 \times 10 \text{ m}^2$  berkerangka besi diapungkan oleh 16 drum masing-masing bervolume 200 liter, terbagi dalam 9 petak yang masing-masing berukuran  $3 \times 3 \text{ m}^2$ . Setiap petak dipisahkan jalan titian selebar 50 cm.

Kantong jaring berukuran  $3 \times 3 \times 2 \text{ m}^3$  terbuat dari benang polyethylene 380 D/15 bermata jaring 2,54 cm, dipasang pada setiap petak sampai kantong terendam sekitar 1,5 m ke dalam air. Sudut-sudut kantong diikatkan pada setiap sudut petak. Dengan menggunakan mata jaring 2,54 cm ikan uji tidak mungkin dapat keluar dari jaring. Gambar wadah penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

##### 3 Makanan

Makanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah makanan buatan pellet dan remah (pellet yang dihancurkan) yang terbuat dari ramuan bahan-bahan sebagai berikut :

dedak 50 %, tepung kedele 20 %, tepung ikan 15 %, tepung daun 10 %, dan tepung tulang 5 %. Berdasarkan hasil analisa di laboratorium LPPD bogor, pellet atau remah tersebut mempunyai kandungan protein 22,12 %, lemak 3,65 %, karbohidrat 54,00 %, abu 11,53 %, dan kadar air 8,70 %.

### Metoda Penelitian

#### 1. Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Perlakuan padat penebaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- perlakuan A : padat penebaran  $1,67 \text{ kg/m}^2$
- perlakuan B : padat penebaran  $2,50 \text{ kg/m}^2$
- perlakuan C : padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$

masing-masing perlakuan tersebut mempunyai 3 ulangan.

Penentuan padat penebaran ini didasarkan atas padat penebaran tertinggi ikan nila yang dipelihara bersama ikan mas pada kantong jaring terapung di Danau Lido Cigombong yang telah dicapai yaitu  $2,40 \text{ kg/m}^2$  (Jangkaru et al, 1980).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah latin square. Pemilihan bagan latin square dilakukan secara acak, sedangkan model umum yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y = U + \alpha + \beta + T + E, \text{ dimana :}$$

Y : nilai pengamatan

U : nilai rata-rata harapan

$\alpha$  : pengaruh lajur

$\beta$  : pengaruh baris

- T : pengaruh perlakuan  
E : kesalahan percobaan

Bagan latin square yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 2.

## 2. Adaptasi Ikan Uji

Ikan uji sebelum digunakan, ditampung di beberapa wadah yang serupa dengan wadah penelitian selama 2 minggu, sebagai pengadaptasian ikan uji dengan lingkungannya. Selama proses pengadaptasian ini, ikan uji diberi makanan remah secukupnya. Pengamatan ke-0 dimulai setelah ikan uji disimpan dalam wadah penelitian dengan padat penebaran yang telah ditentukan.

## 3. Pengamatan Pertumbuhan, Mortalitas, dan Produksi

Pengamatan pertumbuhan ikan dilihat dari pertambahan beratnya. Setiap 2 minggu dilakukan pengukuran berat populasi ikan pada setiap petak dan dihitung jumlah individu yang menyusun populasi tersebut. Dari hasil perhitungan tersebut akan didapat angka mortalitas dan berat rata-rata ikan.

Penimbangan ikan setiap petak tidak dilakukan sekaligus, karena disamping alat timbangan tidak tersedia, juga untuk menghindari kerusakan ikan. Wadah yang digunakan untuk menimbang ikan yaitu sebuah ember plastik diisi air yang berat seluruhnya 5 kg. Penggunaan air disini dimaksudkan untuk menghindari kerusakan sisik ikan. Alat timbangan yang digunakan adalah timbangan "Dacin" yang mem-

punyai ketelitian 0,1 kg. Pada waktu pengamatan tersebut dilakukan juga pemeriksaan jaring yang mungkin ada kerusakan dan pembersihan organisma penempel yang menutupi mata jaring pada setiap petak. Pada akhir penelitian akan diketahui produksi bersih ikan uji.

#### 4. Pengamatan Kualitas Air

Kualitas air yang diamati meliputi kandungan oksigen terlarut, karbon dioksida bebas, derajat keasaman (pH), amoniak dan suhu. Pemeriksaan parameter tersebut dilakukan sebelum matahari terbit yaitu pukul 05.00 - 05.30 pada hari pengamatan pertumbuhan berat. Suhu air harian diukur setiap hari pada pukul 07.00, 13.00, dan 17.00.

Contoh air yang akan diukur parameternya diambil dari bagian permukaan. Kandungan oksigen terlarut diukur dengan metoda Winkler, karbon dioksida bebas dengan metoda Titri Metri, derajat keasaman (pH) dengan Universal Indicator Solution pH 4 - 10, amoniak dengan Lovibond Nessleriser, dan suhu dengan termometer alkohol yang mempunyai ketelitian 0,1 °C.

#### 5. Pemberian Makanan

Makanan yang diberikan pada ikan selama minggu pertama sampai minggu ke dua berupa remah, untuk minggu berikutnya makanan yang diberikan berupa pellet. Pada waktu pemberian makanan remah digunakan wadah yang berlubang bagian tengahnya, terbuat dari potongan melintang jerigen

plastik bervolume 20 liter yang diapungkan di tengah petak. Kegunaan wadah tersebut untuk mencegah tersebarnya remah yang dapat mengakibatkan remah terbang dan melatih ikan untuk menerima makanan yang diberikan.

Ransum makanan yang diberikan 3 % dari berat populasi dengan frekuensi pemberian makanan 5 kali dalam sehari pada pukul 07.00, 10.00, 13.00, 15.00, dan 17.00.

## 6. Analisa Data

Uji statistik latin square digunakan untuk menganalisa data pertumbuhan, mortalitas, dan produksi ikan nila selama penelitian. Uji lebih lanjut digunakan uji Beda Nyata Terkecil (LSD).

Pertumbuhan berat yang digunakan yaitu pertumbuhan berat mutlak yang dihitung dengan mengurangi berat akhir dengan berat awal.

Mortalitas ikan dihitung dengan mencari selisih jumlah ikan pada awal penebaran dan jumlah ikan pada waktu panen, dan dinyatakan dalam persen.

Produksi yang dimaksudkan di sini adalah produksi bersih menurut Winberg (1971). Yaitu dalam menghitung produksi bersih maka penambahan berat individu ikan yang hilang selama pengamatan perlu diperhitungkan juga. Adapun rumus yang digunakan untuk mencari produksi bersih adalah sebagai berikut :

$$Y = \sum_{i=1}^n P_i$$

$$P_i = Nt_i \cdot (\bar{W}t_i - \bar{W}t_{i-1}) + Ne_i \cdot \frac{1}{2} (\bar{W}t_i - \bar{W}t_{i-1})$$

dimana :

Y : total produksi bersih

P<sub>i</sub> : produksi bersih setiap periode pengamatan ke-i

n : 1, 2, 3, ..... , 6.

Nt<sub>i</sub> : jumlah individu pada periode pengamatan ke-i

Ne<sub>i</sub> : jumlah individu yang hilang selama periode pengamatan ke-i

$$Ne_i = Nt_{i-1} - Nt_i$$

$\bar{W}t_i$  : berat rata-rata individu pada periode pengamatan ke-i

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu dan pertumbuhan berat mutlak populasi ikan nila. Sebagai tolok ukur untuk melihat pertumbuhan berat mutlak tersebut digunakan pertambahan berat mutlaknya.

Pertambahan berat mutlak rata-rata individu ikan nila selama penelitian tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan Berat Mutlak Rata-Rata (gram) Individu Ikan Nila Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
A	68,07	63,83	65,37	65,757
B	60,22	61,85	72,84	64,970
C	61,93	61,65	57,67	60,387

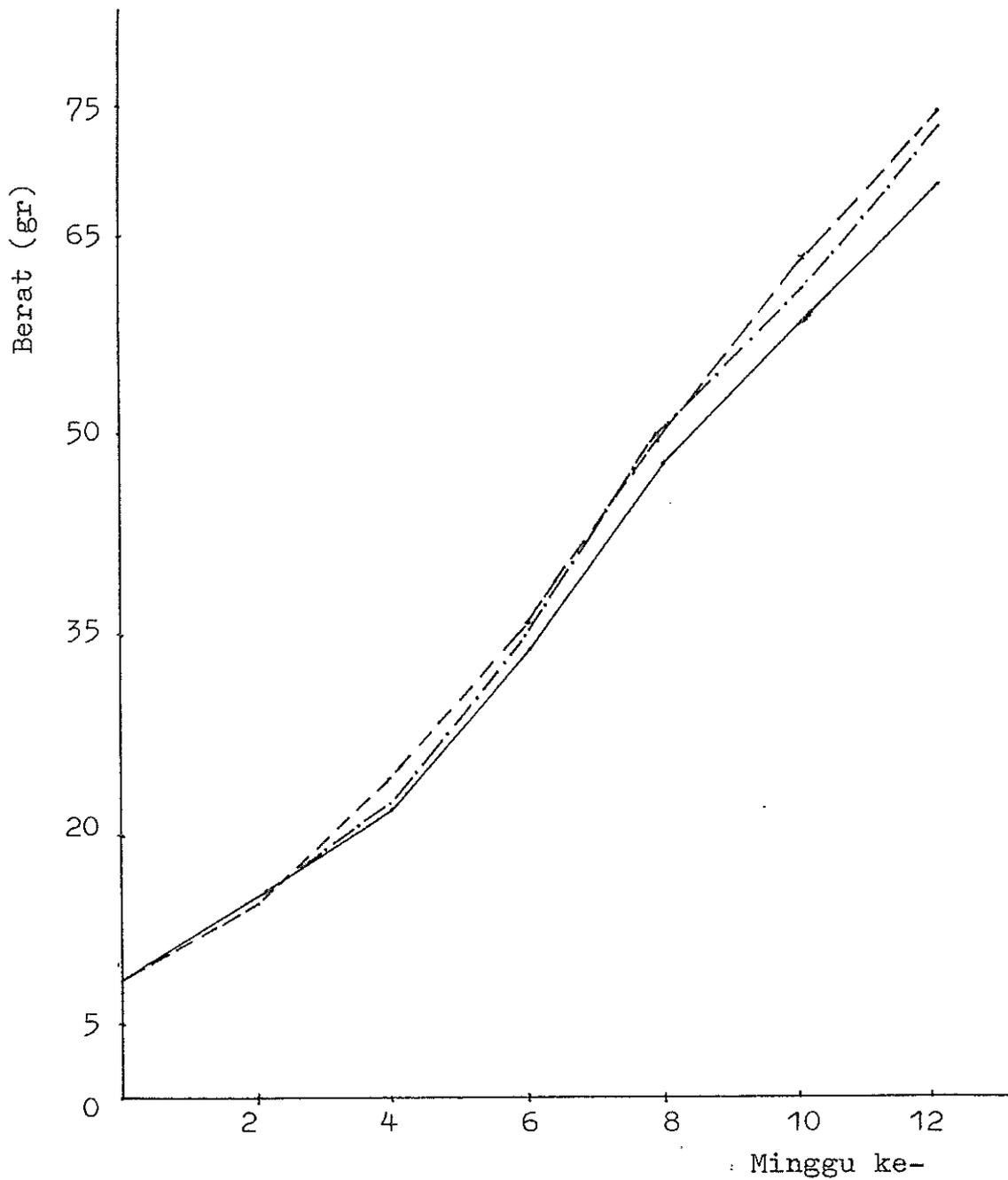
Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Berdasarkan uji statistik pertambahan berat mutlak rata-rata individu ikan nila antar perlakuan tidak berbeda nyata (Lampiran 3). Ini berarti bahwa padat penebaran yang digunakan dalam penelitian ini tidak mempengaruhi secara nyata pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila. Walaupun demikian terdapat kecenderungan, bahwa pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila pada perlakuan padat penebaran 1,67 dan 2,50 kg/m<sup>2</sup> relatif sama

dan lebih besar daripada pada perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$ .

Dari Grafik 1 terlihat, bahwa pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila dari pengamatan ke pengamatan pada setiap perlakuan mengalami kenaikan. Setelah minggu ke-2 grafik perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$  relatif lebih miring jika dibandingkan dengan perlakuan padat penebaran  $1,67$  dan  $2,50 \text{ kg/m}^2$ . Hal ini mungkin disebabkan setelah minggu ke-2 padat penebaran sudah mulai berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila, walaupun secara keseluruhan pengaruh tersebut menurut uji statistik tidak nyata. Sedangkan grafik perlakuan padat penebaran  $1,67$  dan  $2,50 \text{ kg/m}^2$  menunjukkan kemiringan yang relatif sama. Hal ini diduga karena mortalitas ikan pada perlakuan padat penebaran  $2,50 \text{ kg/m}^2$  relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Lampiran 6), sehingga menyebabkan padat penebarannya berkurang. Oleh karena itu pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila pada perlakuan padat penebaran  $2,50 \text{ kg/m}^2$  relatif sama dengan perlakuan padat penebaran  $1,67 \text{ kg/m}^2$ .

Penyebab kecenderungan pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila pada perlakuan padat penebaran  $1,67$  dan  $2,50 \text{ kg/m}^2$  yang relatif sama dan lebih besar daripada perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$  selain padat penebaran, tidak diketahui. Menurut Huet (1971), bahwa



Grafik 1. Pertumbuhan Berat Mutlak Rata-Rata Individu Ikan Nila Selama Penelitian

Keterangan : — — — : perlakuan padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 - . - . - : perlakuan padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 ————— : perlakuan padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah ruang gerak yang tersedia. Pertumbuhan ikan akan menjadi lebih besar dan lebih cepat bila kepadatan populasinya rendah dan sebaliknya pertumbuhan ikan akan berkurang bila kepadatan populasinya bertambah (Hickling, 1971).

Kecapatan tumbuh harian individu ikan nila setiap perlakuan per periode antar pengamatan semakin menurun sesuai dengan bertambahnya waktu (Lampiran 4). Penyebab hal tersebut tidak diketahui. Nilai rata-rata kecepatan tumbuh harian individu ikan nila pada perlakuan padat penebaran 1,67, 2,50, dan 3,33 kg/m<sup>2</sup> masing-masing 3,09, 3,08, dan 2,94 %. Jangkaru *et al* (1980) mengemukakan, bahwa kecepatan tumbuh harian ikan nila yang dipelihara bersama ikan mas dalam kantong jaring terapung dengan kepadatan 2,40 kg/m<sup>2</sup> dan berat awal rata-rata individu 10 gram adalah 3,41 %.

Tabel 2 memuat data pertambahan berat mutlak populasi ikan nila selama penelitian.

Tabel 2. Pertambahan Berat Mutlak (kg) Populasi Ikan Nila Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
A	115,0	97,0	108,6	106,87
B	141,5	140,0	141,1	140,87
C	185,5	192,5	186,5	188,17

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Hasil uji statistik menunjukkan, bahwa penambahan berat mutlak populasi ikan nila antar perlakuan berbeda sangat nyata (Lampiran 5). Pada pengujian lebih lanjut dengan LSD, ternyata penambahan berat mutlak populasi ikan nila perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$  dengan  $1,67 \text{ kg/m}^2$  berbeda sangat nyata, sedangkan perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$  dengan  $2,50 \text{ kg/m}^2$  dan  $2,50 \text{ kg/m}^2$  dengan  $1,67 \text{ kg/m}^2$  berbeda nyata. Nilai penambahan berat mutlak populasi tertinggi dicapai oleh perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$ ; kemudian diikuti oleh perlakuan padat penebaran  $2,50$  dan  $1,67 \text{ kg/m}^2$ . Oleh karena itu dalam penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa pertumbuhan berat mutlak populasi pada padat penebaran tinggi mempunyai nilai lebih besar daripada pada padat penebaran rendah.

Berat populasi merupakan hasil perkalian jumlah individu yang menyusun populasi dengan berat rata-ratanya (Winberg, 1971). Dalam penelitian ini perbedaan pertumbuhan berat mutlak populasi antar perlakuan disebabkan jumlah individu yang menyusun masing-masing populasi berbeda, sedangkan pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu tidak berbeda nyata.

### Mortalitas

Tabel 3 dan Lampiran 6 menyajikan hasil pengamatan mortalitas ikan nila selama penelitian. Berdasarkan uji statistik mortalitas ikan antar perlakuan tidak berbeda nyata (Lampiran 7). Maka dapat disimpulkan, bahwa padat

penebaran yang digunakan dalam penelitian ini tidak mempengaruhi secara nyata mortalitas ikan. Terdapat kecenderungan mortalitas ikan pada perlakuan padat penebaran 1,67 dan 3,33 kg/m<sup>2</sup> relatif sama dan lebih kecil daripada pada perlakuan padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>.

Tabel 3. Mortalitas (%) Ikan Nila Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
A	1,6	9,3	2,9	4,60
B	6,7	10,1	21,0	12,60
C	9,8	3,0	4,3	5,70

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Guerrero III (1978) yang melakukan penelitian tentang makanan ikan nila dalam kurungan terapung yang ditempatkan di kolam seluas 2.200 m<sup>2</sup> mengatakan, bahwa mortalitas ikan nila berkisar antara 3 - 21 %, nilai rata-ratanya 6,7 %. Jangkaru et al (1980) mendapatkan nilai mortalitas ikan nila yang dipelihara bersama ikan mas dalam kantong jaring terapung di Danau Lido sebesar 4,2 %. Sedangkan Sarnita dan Yoenoos (1979) yang melakukan hal yang sama dengan Jangkaru et al (1980) tetapi bertempat di Waduk Jatiluhur mengemukakan, bahwa mortalitas ikan nila mencapai 15,9 %.

Mortalitas ikan nila selama penelitian diduga akibat penanganan pada waktu pengamatan. Hal yang sama dikemu-

kakan juga oleh Jangkaru et al (1980). Selama penelitian dijumpai sejumlah ikan nila yang mati beberapa jam setelah pengamatan selesai. Sarnita dan Yoenoes (1979) mengatakan, bahwa mortalitas ikan nila dan mas yang dipelihara dalam kantong jaring terapung disebabkan putusnya mata jaring yang kemungkinannya diakibatkan oleh kura-kura, biawak atau ikan itu sendiri serta mutu jaring yang kurang baik. Menurut Paling dalam Ricker (1971), bahwa kematian ikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah predator, beberapa jenis parasit dan patogen, penyakit, polusi, keadaan lingkungan yang tidak cocok, dan kerusakan fisik yang disebabkan oleh manusia.

### Produksi

Produksi ikan yang dibahas dalam tulisan ini adalah produksi bersih yaitu selisih berat total ikan yang dipanen dengan berat total ikan pada awal penebaran ditambah berat total ikan yang hilang selama pengamatan (Winberg, 1971). Jumlah dan berat ikan pada awal dan akhir penelitian dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4 memuat data produksi bersih ikan nila selama penelitian. Dari hasil analisa keragaman dan LSD, produksi bersih ikan nila antar perlakuan berbeda sangat nyata (Lampiran 8). Produksi bersih ikan nila tertinggi dalam penelitian ini dicapai oleh perlakuan padat penebaran  $3,33 \text{ kg/m}^2$ , kemudian diikuti oleh perlakuan padat penebaran  $2,50$  dan  $1,67 \text{ kg/m}^2$ . Oleh karena itu dalam penelitian

ini dapat disimpulkan, bahwa produksi bersih ikan makin meningkat sesuai dengan peningkatan padat penebaran.

Tabel 4. Produksi Bersih (kg) Ikan Nila Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
A	116,2	101,1	111,2	109,50
B	146,3	149,5	158,6	151,56
C	199,4	195,9	190,0	195,10

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Van der Lingen (1959) dalam Hickling (1971) mengatakan, bahwa ikan yang dipelihara di kolam dengan kepadatan tinggi akan menghasilkan produksi bersih tinggi tetapi berat individunya kecil, sedangkan ikan yang dipelihara dengan kepadatan rendah akan menghasilkan produksi bersih rendah dengan berat individu besar. Hal demikian tidak berlaku dalam penelitian ini, produksi bersih tertinggi dicapai oleh padat penebaran tinggi tetapi berat mutlak rata-rata individu ikan antar perlakuan tidak berbeda nyata.

## Kualitas Air

Hasil pengamatan parameter kualitas air bagian permukaan selama penelitian disajikan pada Lampiran 10 dan 11.

### 1. Kandungan Oksigen Terlarut

Kisaran kandungan oksigen terlarut selama penelitian masih menunjang kehidupan dan pertumbuhan ikan yaitu 5,4 - 6,9 ppm, nilai rata-ratanya 6,13 ppm.

Jangkaru dan Djajadiredja (1976) mengemukakan, bahwa untuk mencapai nafsu makan ikan yang tinggi oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 5 ppm. Menurut Pescod (1973), oksigen terlarut yang layak bagi kehidupan ikan tidak boleh kurang dari 2 ppm.

### 2. Kandungan Karbon Dioksida Bebas

Kisaran kandungan karbon dioksida bebas selama penelitian antara 2,9 - 7,6 ppm, nilai rata-ratanya 5,97 ppm. Kisaran tersebut masih dapat ditolelir oleh ikan. Park et al (1975) dalam Boyd (1979) mengatakan, bahwa air untuk budidaya ikan intensif yang mempunyai fluktuasi karbon dioksida bebas dari nol ppm pada siang hari sampai 5 atau 10 ppm pada terbit fajar, tidak mengakibatkan gangguan yang berarti bagi ikan.

### 3. Derajat Keasaman (pH)

Untuk kehidupan ikan dibutuhkan pH dari 6,5 - 9,0 (Swingle dalam Hickling, 1971). Sedangkan Swingle dan Calabrese dalam Boyd (1979) mengatakan, bahwa

ikan akan mati pada pH di bawah 4 dan di atas 11. Kisaran pH selama penelitian antara 7 - 8, berarti masih dapat mendukung kehidupan ikan.

#### 4. Suhu

Rata-rata suhu air harian antara pukul 07.00 - 17.00 yaitu 26,37 - 27,53 °C. Kisaran ini masih dapat mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan. Karena suhu optimum agar ikan mempunyai selera makan tinggi berkisar antara 25 - 27 °C (djajadiredja et al, 1980). Menurut Huet (1971), suhu untuk pertumbuhan optimum golongan Tilapia di atas 20 °C, bahkan sampai 30 °C atau lebih.

#### 5. Kandungan Amoniak (NH<sub>3</sub>)

Kandungan amoniak selama penelitian berkisar antara 0,02 - 0,04 ppm. Kisaran ini masih jauh di bawah kenormalan untuk mendukung kehidupan ikan. Sebab menurut Pescod (1973), kualitas air yang baik bagi kehidupan ikan dan organisma perairan lainnya kandungan amoniaknya kurang dari 1 ppm.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dalam batas-batas penelitian ini, yaitu ikan nila yang mempunyai berat rata-rata 8,8 gram yang dipelihara dengan kepadatan 1,67, 2,50, dan 3,33 kg/m<sup>2</sup> dalam kantong jaring terapung selama 3 bulan pada kondisi perairan yang sama dan diberi makanan buatan pellet dengan dosis 3 % dari berat populasi, maka dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Padat penebaran tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila. Ada kecenderungan pertumbuhan berat mutlak rata-rata individu ikan nila pada perlakuan padat penebaran 1,67 dan 2,50 kg/m<sup>2</sup> relatif sama dan lebih besar daripada pada perlakuan padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>. Untuk pertumbuhan berat mutlak populasi, padat penebaran berpengaruh nyata. Pertumbuhan berat mutlak populasi ikan meningkat mengikuti peningkatan padat penebaran.
2. Padat penebaran tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas ikan nila. Terdapat kecenderungan mortalitas ikan nila pada perlakuan padat penebaran 1,67 dan 3,33 kg/m<sup>2</sup> relatif sama dan lebih kecil daripada pada perlakuan padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>. Kisaran mortalitas ikan nila antara 4,6 - 12,6 %.

3. Padat penebaran berpengaruh sangat nyata terhadap produksi bersih ikan nila. Produksi bersih ikan makin tinggi sesuai dengan peningkatan padat penebaran.
4. Faktor fisika dan kimia air bagian permukaan seperti kandungan oksigen terlarut, kandungan karbon dioksida bebas, pH, kandungan amoniak, dan suhu berada dalam batas kelayakan untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan.

#### Saran

1. Untuk mendapatkan padat penebaran optimal ikan nila pada kantong jaring terapung perlu diadakan penelitian lebih lanjut.
2. Untuk menambah peluang menemukan pertumbuhan ikan yang nyata pada berbagai kepadatan dengan batasan-batasan seperti dalam penelitian ini, hal yang perlu diperhatikan, antara lain, adalah jarak antar kepadatan harus cukup lebar dan atau periode pemeliharaan harus cukup lama.
3. Mengingat mortalitas ikan nila yang dipelihara dalam kantong jaring terapung sebagian besar terjadi setelah dilakukan sampling maka disarankan untuk penelitian lebih lanjut faktor penanganan pada waktu sampling supaya mendapat perhatian khusus.

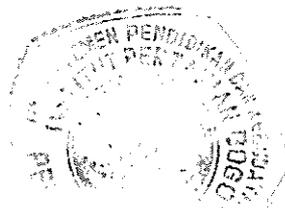
4. Mengingat, bahwa perubahan sifat fisika dan kimia air, yang disebabkan oleh sisa-sisa makanan dan kotoran ikan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, pada penelitian lebih lanjut disarankan pengamatan kualitas air tidak hanya dilakukan pada bagian permukaan saja, tetapi juga pada bagian yang lebih dalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achjar, M. 1979. Perikanan Darat. CV. Masa Baru, Bandung-Jakarta. 98 hal.
- Anonymous. \_\_\_\_\_. Know Your Tilapia. The Technical Staff Freshwater Aquaculture Center. CLSU. Nueva Ecija, Philippines. 1 hal.
- Bardach, J.E., J.H. Ryther, and W.O. Mac Larney. 1972. Aquaculture: The Farming and Husbandary of Freshwater and Marine Organism. Wiley-Interscience, A Division of John Wiley. Inc. New York. 868 hal.
- Boyd, C.E. 1979. Water Quality in Warm Water Fish Ponds. Craftmaster Printer, Inc. Opelika, Alabama. 359 hal.
- Brown, M.E. 1957. Experimental Studies on Growth dalam Brown, M.E. 1957. The Physiology of Fishes. Vol. I: Metabolism. Academic Press, Inc. Publ. New York. hal 361 - 398.
- Djajadiredja, R. dan Z. Jangkaru. 1973. Metoda Baru Pemeliharaan Ikan dengan Makanan Buatan. Pemberitaan LPPD No. 1., Bogor. 4 hal.
- Djajadiredja, R., Z. Jangkaru dan Oemiarso. 1980. Mekanisasi dalam Usaha Peningkatan Daya Guna Air Tawar untuk Budidaya Ikan Secara Intensif. Lokakarya Nasional Tehnologi Tepat Guna bagi Pengembangan Budidaya Air Tawar. BP3-LPPD, Bogor. 10 hal.
- Elizar, H. 1978. Pengaruh Pemberian Sampah Pasar Terhadap Pertumbuhan Beberapa Organisma Makanan Ikan Nila (Tilapia nilotica Linn.). Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan IPB, Bogor.
- Guerrero III, R.D. 1978. Cage Culture on Nile Tilapia. Agrix Publ. Coop. Quezon, Philippines. 6 hal.
- Guerrero III, R.D. 1978. Studies on The Feeding of Tilapia nilotica in Floating Cage dalam Anonymous. 1978. International Foundation for Science and University Sains Malaysia. Regional Meeting on Aquaculture, Sept., 28 - Oct., 1, 1978. Muha Head Biological Field Station, Penang-Malaysia. hal 55 - 70.

- Guerrero III, R.D. 1979. Cage Culture on Nile Tilapia dalam Anonymous. 1979. International Workshop on Pen and Cage Culture of Fish. IDRC. and Aquaculture Dept. South-East Asian Fisheries Development Center, Philippines. hal 51 - 53.
- Hardjamulia, A. 1978. Budidaya Perikanan: Budidaya Ikan Gurame (*O. gurame*), Ikan Tambakan (*H. temmincki*), Ikan Sepat Siam (*T. pectoralis*), Ikan Nila (*T. nilotica*), untuk SUPM Bogor, Bogor. 49 hal.
- Haeruman, H. 1972. Prosedur Analisa Rancangan Percobaan Bagian I. Bagian Perencanaan Hutan. Dept. Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. 78 hal.
- Hickling, C.F. 1971. Fish Culture. Faber and Faber. Queen Square, London. 317 hal.
- Huet, M. 1971. Text Book of Fish Culture: Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Book) Ltd., London. 436 hal.
- Ishak, M.M. 1979. Development and Progress of Aquaculture in Egypt with Special Reference to Cage and Pen Culture dalam Anonymous. 1979. International Workshop on Pen and Cage Culture of Fish. IDRC. and Aquaculture Dept. South-East Asian Fisheries Development Center, Philippines. hal 31 - 32.
- Jangkaru, Z. 1974. Makanan Ikan. LPPD, Bogor. 51 hal
- Jangkaru, Z. 1975. Sekilas Tentang Budidaya Ikan Air Tawar Secara Intensif. Pemberitaan LPPD. No. 17 Bogor. 12 hal.
- Jangkaru, Z. 1980. Budidaya Ikan dalam Kantong Jaring Terapung. Lokakarya Nasional Tehnologi Tepat Guna bagi Pengembangan Perikanan Budidaya Air Tawar. BP3-LPPD, Bogor. 12 hal.
- Jangkaru, Z. dan R. Djajadiredja. 1976. Pemeliharaan Ikan (Mas) Secara Intensif dalam Kolam Air Tawar. Pemberitaan LPPD No. 5, Bogor. 24 hal.
- Jangkaru, Z., R. Djajadiredja dan M. Machfuds. 1980. Polikultur Ikan Mas dan Nila dalam Kantong Jaring Terapung. LPPD, Bogor. 12 hal.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London and New York. 352 hal.

- Pescod, M.B. 1973. Investigation of National Effluent and Stream Standards for Tropical Countries. Asia Institute of Technology, Bangkok-Thailand, 33 hal..
- Reksalegora, O. 1979. Fish Cage Culture in Town Jambi-Indonesia dalam Anonymous. 1979. International Workshop on Pen and Cage Culture of Fishes. IDRC. and Aquaculture Dept. South-East Asian Fisheries Development Center, Philippines. hal 51 - 53.
- Ricker, W.E. 1971. Method for Assesment of Fish Production in Freshwater. Second Edition. IBP. Black Well Scientific Publ. Oxford and Edinburg. 348 hal.
- Rifai, A.S. 1979. The Use of Aquatic Plant as Feed for Tilapia nilotica in Floating Net dalam Anonymous. 1979. International Workshop of Pen and Cage Culture of Fishes. IDRC. and Aquaculture Dept. South-East Asian Fisheries Development Center, Philippines. hal 61 - 64.
- Sarnita, A. dan Yoenoës. 1979. Pemeliharaan Ikan Mas dan Ikan Nila dalam Kurungan Terapung di Waduk Jatiluhur. Pewarta LPPD Th. ke 2 No. 1, Januari-Juli 1979, Bogor. hal 31 - 34.
- Soejanto, R. 1971. Ikan Nila: Jenis Ikan yang Baru Di-introduksikan di Indonesia. Warta Pertanian No. 9 Th. 1971. hal 59 - 62.
- Team Survey Ekologi Perikanan. 1977. Survey Ekologi Perikanan Daerah Aliran Sungai: Aspek-Aspek Penyelamatan Perairan Umum. Dir. Jen. Perikanan, Dept. Pertanian IPB, Bogor. 28 hal.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi IBB, Bogor. 38 hal.
- Weatherley, A.H. 1972. Growth and Ecology of Fishes Population. Academic Press, London. 293 hal.
- Winberg, G.G. 1971. Methods for Calculation Productivity dalam Edmondson, W.T. and G.G. Winberg. 1971. A Manual on Methods for The Assesment of Secondary Productivity in Freshwater. IBP Black Well Scientific Publ. Oxford and Edinburg, London. hal 297 - 318.



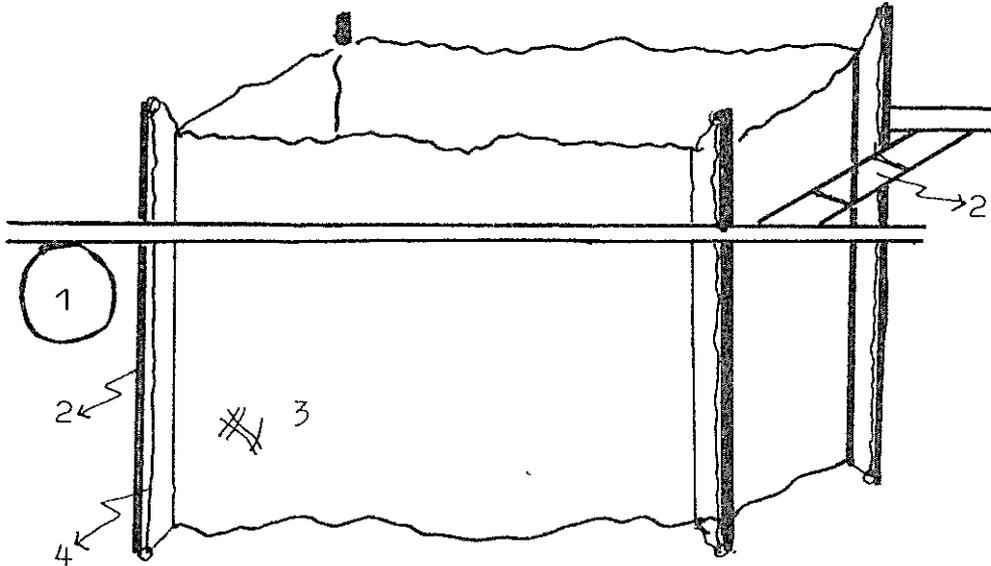
## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Cirebon, Jawa Barat pada tanggal 14 Juli 1958 dari ayah bernama Soekarman dan Ibu Sumarnah.

Tahun 1970 penulis lulus dari Sekolah Dasar Kejaksan II Cirebon, tahun 1973 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri II Cirebon dan tahun 1976 berhasil lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri I Cirebon. Penulis masuk Institut Pertanian Bogor pada tahun 1977. Kemudian pada tahun 1978 memilih Fakultas Perikanan dalam bidang keahlian Akuakultur. Pada tahun 1981 penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Perikanan IPB dalam Sidang Ujian tanggal 23 Mei 1981.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Bentuk Wadah yang Digunakan dalam Penelitian



- Keterangan :
1. pelampung
  2. kerangka wadah
  3. jaring
  4. tali pengikat

Lampiran 1. Bentuk Wadah yang Digunakan dalam Penelitian

B <sub>9</sub>	A <sub>8</sub>	C <sub>7</sub>
C <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>
A <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Lampiran 3. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Rata-Rata Individu Ikan Nila Selama Penelitian

Sumber	db	JK	KT	Fhit.	Ftab.
Baris	2	12,80	6,40	0,45	F (5 %) = 19
Lajur	2	73,77	36,89	2,64	
Perlakuan	2	50,27	25,14	1,80	
Galat	2	27,94	13,97		
Total	8	164,78			

Keterangan : tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Kecepatan Tumbuh Harian (%) Individu Ikan Nila pada Setiap Periode Pengamatan

Perlakuan	Minggu ke-						rr
	2	4	6	8	10	12	
A	4,91	4,07	3,40	2,91	1,99	1,27	3,092
B	5,26	3,00	4,01	3,08	1,65	1,47	3,078
C	4,83	3,12	3,72	2,98	1,75	1,27	2,945

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>  
 rr rata-rata

Lampiran 5. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Populasi Ikan Nila Selama Penelitian

Sumber	db	JK	KT	Fhit.	Ftab.
Baris	2	26,09	13,04	0,3	F(1%)= 99
Lajur	2	94,45	47,33	1,2	F(5%)= 19
Perlakuan	2	10.002,98	5.001,49	131,9**	
Galat	2	75,84	37,92		

Keterangan : \*\* berbeda sangat nyata

Uji LSD terhadap pertumbuhan berat mutlak populasi

LSD (1 %) = 49,902

LSD (5 %) = 21,635

$/\bar{X}_A - \bar{X}_B/ = / 106,87 - 140,87 / = 34,0$  lebih besar  
dari LSD (5%)

$/\bar{X}_A - \bar{X}_C/ = / 106,87 - 188,17 / = 81,3$  lebih besar  
dari LSD (1%)

$/\bar{X}_B - \bar{X}_C/ = / 140,87 - 188,17 / = 47,3$  lebih besar  
dari LSD (5%)

Keterangan : - A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

- pertumbuhan berat mutlak populasi ikan perlakuan padat penebaran 1,67 dengan 3,33 kg/m<sup>2</sup> berbeda sangat nyata, sedangkan perlakuan padat penebaran 1,67 dengan 2,50 kg/m<sup>2</sup> dan 2,50 dengan 3,33 kg/m<sup>2</sup> berbeda nyata.

Lampiran 6. Mortalitas (%) Ikan Nila pada Setiap Periode Pengamatan

Perlakuan	Minggu ke-						Rata-Rata
	2	4	6	8	10	12	
A	0,35	2,50	0	0	1,09	0,65	4,60
B	0,30	3,99	5,82	0	1,26	1,80	12,60
C	0,35	0,78	0,97	0,1	0,67	1,06	5,70

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Lampiran 7. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Mortalitas Ikan Nila Selama Penelitian

Sumber	db	JK	KT	Fhit.	Ftab.
Baris	2	12,47	6,33	1,80	F (5%)= 19
Lajur	2	0,95	0,48	0,14	
Perlakuan	2	126,77	63,39	18,31	
Galat	2	6,92	3,46		

Keterangan : - tidak berbeda nyata  
 - persen telah ditransformasikan kedalam  $\text{arc. sin } \sqrt{\bar{x}}$

Lampiran 8. Analisa Keragaman Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Produksi Bersih Ikan Nila Selama Penelitian

Sumber	db	JK	KT	Fhit.	Ftab.
Baris	2	47,33	23,66	7,7	F(1%)= 99
Lajur	2	196,12	98,06	32,0*	F(5%)= 19
Perlakuan	2	10.992,47	5.486,24	1.796,2**	
Galat	2	6,13	3,06		

Keterangan : \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata

Uji LSD terhadap produksi bersih

$$\text{LSD ( 1 \% )} = 20,25$$

$$\text{LSD ( 5 \% )} = 8,78$$

$$/ \bar{X}_A - \bar{X}_B / = / 109,483 - 151,606 / = 42,123 \text{ lebih besar dari LSD (1\%)}$$

$$/ \bar{X}_A - \bar{X}_C / = / 109,483 - 195,085 / = 85,602 \text{ lebih besar dari LSD (1\%)}$$

$$/ \bar{X}_B - \bar{X}_C / = / 151,606 - 195,085 / = 43,477 \text{ lebih besar dari LSD (1\%)}$$

Keterangan : - A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

- Produksi bersih ikan antar perlakuan berbeda sangat nyata

Lampiran 9. Jumlah dan Berat Ikan Nila pada Awal dan Akhir Penelitian

Keterangan	A	B	C
Jumlah Ikan Awal (ekor)	1711	2545	3355
Berat Awal (gram/ekor)	8,77	8,84	8,94
Berat Total Awal (kg)	15,0	22,5	30,0
Jumlah Ikan Akhir (ekor)	1634	2226	3164
Berat Akhir (gram/ekor)	74,52	73,81	69,01
Berat Total Akhir (kg)	121,9	163,4	218,2

Keterangan : A padat penebaran 1,67 kg/m<sup>2</sup>  
 B padat penebaran 2,50 kg/m<sup>2</sup>  
 C padat penebaran 3,33 kg/m<sup>2</sup>

Lampiran 10. Keadaan Kualitas Air bagian Permukaan Antara pukul 05.00-05.30 pada Setiap Periode Pengamatan

Parameter	Pengamatan Minggu ke-						
	0	2	4	6	8	10	12
O <sub>2</sub> (ppm)	-	6,4	6,9	5,9	5,9	6,7	5,4
CO <sub>2</sub> (ppm)	-	5,0	6,0	3,0	7,3	7,8	6,8
NH <sub>3</sub> (ppm)	-	-	0,02	0,02	0,02	-	0,04
pH	-	7,5	7,5-8,0	7,5-8,0	7,5	7,5	7,0
Suhu Air (°C)	-	-	27,0	27,0	26,0	26,0	23,0

Keterangan : (-) tidak diamati

Lampiran 11. Keadaan Suhu Air Rata-Rata Harian Antara pukul 07.00-17.00 Selama Penelitian

Minggu ke-	Suhu ( $^{\circ}$ C)
6	26,67
8	26,37
10	27,53
12	26,77

Keterangan : suhu air pada minggu ke-0 sampai dengan minggu ke-4 tidak diamati

