



**PENGARUH SILASE JEROAN IKAN TUNA (Thunnus sp)
SEBAGAI SUMBER PROTEIN HEWANI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
IKAN MAS (Cyprinus carpio L.)**

SKRIPSI

Oleh

ANDI NIAGARA



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	9-7-1994
Asal dari	Fide peternakan
Banyaknya	1 (satu) ekp
Harga	Hadiah
No. Inventaris	95 02 02 015
No. Klas	

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1994



RINGKASAN

ANDI NIAGARA (89 06 086). Pengaruh Silase Jeroan Ikan Tuna (Thunnus sp) Sebagai Sumber Protein Hewani Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (Cyprinus carpio L.), dibawah bimbingan : Ishak Andarias sebagai Ketua, Syamsu Alam Ali dan Margaretha Bunga, masing-masing sebagai anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis campuran yang baik antara silase jeroan ikan tuna dengan tepung ikan sebagai makanan buatan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan ikan mas.

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Lemba, Kecamatan Lalabata, Kabupaten Soppeng dari 8 Juli 1994 hingga 3 September 1994.

Wadah yang digunakan adalah ember plastik dengan kapasitas 40 liter sebanyak 15 buah. Sedangkan organisme uji adalah benih ikan mas dengan ukuran panjang antara 5 sampai 8 cm dengan padat penebaran 5 ekor per wadah. Pakan uji yang digunakan adalah makanan buatan berupa pellet dengan kandungan protein yang sama yaitu $\pm 35\%$ untuk semua perlakuan dan bahan baku utamanya adalah silase jeroan ikan tuna dan tepung ikan.

Perlakuan yang digunakan adalah campuran silase jeroan ikan tuna dengan tepung ikan yang perbandingannya sebagai berikut : perlakuan A (100 % silase jeroan ikan tuna), perlakuan B (75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan),



perlakuan C (50 % silase jeroan ikan tuna dan 50 % tepung ikan), perlakuan D (25 % silase jeroan ikan tuna dan 75 % tepung ikan) dan perlakuan E (100 % tepung ikan).

Frekuensi pemberian makanan uji sebanyak 2 kali sehari, yaitu pada pukul 08.00 dan pukul 16.00 dengan jumlah pakan 5 % dari berat biomassa organisme uji. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan.

Parameter utama yang diukur adalah pertumbuhan bobot biomassa mutlak, pertumbuhan bobot individu harian, tingkat kelangsungan hidup dan konversi pakan. Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi : suhu, pH, oksigen terlarut, karbondioksida dan amoniak.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas dilakukan analisis sidik ragam (uji F). Sebelum analisis sidik ragam dilakukan terhadap data yang diperoleh, terlebih dahulu dilakukan uji additif, uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila uji F berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan respon terbaik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak biomassa, laju pertumbuhan individu harian serta konversi pakan. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup ikan mas selama

penelitian adalah 100 % pada semua perlakuan. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan respon terbaik adalah perlakuan B (75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan).

Untuk parameter kualitas air yang diukur selama penelitian berlangsung masih berada pada batas yang layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas.



PENGARUH SILASE JEROAN IKAN TUNA (Thunnus sp)
SEBAGAI SUMBER PROTEIN HEWANI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
IKAN MAS (Cyprinus carpio L.)

O L E H

ANDI NIAGARA

Skripsi ini Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1994

Judul Skripsi : Pengaruh Silase Jeroan Ikan Tuna (Thunnus sp)
Sebagai Sumber Protein Hewani Terhadap Per-
tumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas
(Cyprinus carpio L.).

N a m a : Andi Niagara

Nomor Pokok : 89 06 086

Skripsi Telah Diperiksa
dan Ditetujui Oleh :



Dr. Ir. Ishak Andarias, M.Fish.

Pembimbing Utama



Ir. Syamsu Alam Ali, MS.

Pembimbing Anggota



Ir. Margaretha Bunga

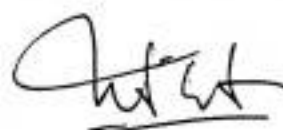
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. H. Abd. Rachman Laiding, M.Sc.

Dekan Fakultas Peternakan dan
Perikanan



Ir. H. I. Nengah Sutika, MS.

Ketua Jurusan Perikanan

Tanggal Lulus : 14 Desember 1994

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, oleh karena rahmat dan pertolongan-Nya jualah sehingga penulis dapat merampungkan skripsi ini meskipun dalam bentuk yang sederhana.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Ishak Andarias, M.Fish., sebagai pembimbing utama, Bapak Ir. Syamsu Alam Ali, MS dan Ibu Ir, Margaretha Bunga selaku pembimbing anggota. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Hasyim Halim atas segala bantuan yang diberikan. Kepada rekan dan sahabat penulis Mia, Indri, Nasmia, Santi, Uchi dan Kak Gandhi serta sederetan nama yang tak mungkin termuat, atas segala bantuan dan dorongan yang diberikan kepada penulis.

Khusus kepada Ayahanda Andi Passamula dan Ibunda Andi Bunta, sembah sujud anakda haturkan atas segala doa dan pengorbanan yang diberikan, serta kakak-kakak tercinta Dra. Swadarma, Megabakti SE dan adik-adik tercinta Darwin, Rahmadana, Debi terima kasih atas segala pengertiannya, semoga Allah SWT akan memberikan balasan yang setimpal. Amin.

Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kekeliruan, untuk itu penulis dengan ikhlas menerima bila ada kritikan dan saran perbaikan sehingga skripsi ini dapat sempurna.

Ujung Pandang, November 1994

Andi Niagara

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Biologi Ikan Mas	4
Makanan dan Kebiasaan Makan	4
Pakan Buatan	5
Silase Jeroan Ikan Tuna	9
Pertumbuhan	10
Kualitas Air	11
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	14
Wadah Penelitian	14
Organisme Uji	14
Pakan Uji	14
Kualitas Air	18
Rancangan Percobaan	19
Pengukuran Peubah	20
Analisis Data	22

HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Tingkat Kelangsungan Hidup	23
Pertumbuhan	24
Laju Pertumbuhan Individu Harian	24
Pertumbuhan Biomassa Mutlak	30
Konversi Pakan	34
Kualitas Air	38
KESIMPULAN DAN SARAN	40
Kesimpulan	40
Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Analisis Zat-Zat Gizi Silase Jeroan Ikan Tuna pada Laboratorium Pengujian Kualitas Pakan PT. Bukaka Agro Ujung Pandang	10
2.	Komposisi Bahan Penyusun Pakan Uji Untuk Ikan Mas (<u>Cyprinus carpio</u> L.)	15
3.	Hasil Analisis Pakan Untuk Tiap Perlakuan Pada Laboratorium Pengujian Kualitas Pakan PT. Bukaka Agro Ujung Pandang .	17
4.	Parameter Kualitas Air, Waktu Pengamatan dan Alat/Metode yang Digunakan Selama Penelitian	18
5.	Kelangsungan Hidup Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	23
6.	Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian ..	27
7.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian ..	28
8.	Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	30
9.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Setiap Perlakuan Selama Penelitian	32
10.	Nilai Konversi Pakan (FCR) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	34
11.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Nilai Konversi Pakan Setiap Perlakuan Selama Penelitian	36

Lampiran



1.	Perkembangan Biomassa Ikan Mas (gram) Pada Tiap Perlakuan Selama Penelitian	45
2.	Hasil Perhitungan Pertumbuhan Mutlak Biomassa Pertumbuhan Individu Harian, Konversi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Selama Penelitian	46
3.	Pertumbuhan Mutlak Biomassa Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	47
4.	Uji Homogenitas Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	48
5.	Uji Normalitas Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	49
6.	Uji Additivitas Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	51
7.	Analisis ragam Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	52
8.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Per- tumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	52
9.	Laju Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% perhari) Selama Penelitian	53
10.	Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% perhari) Pada Se- tiap Perlakuan Selama Penelitian ..	54
11.	Uji Normalitas Laju Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% perhari) Pada Se- tiap Perlakuan Selama Penelitian ..	55
12.	Uji Additivitas Laju Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% perhari) Pada Se- tiap Perlakuan Selama Penelitian ...	57
13.	Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% perhari) Pada Se- tiap Perlakuan Selama Penelitian ...	58

14.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Laju Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% perhari) Pada Setiap Perlakuan Se- lama Penelitian	58
15.	Jumlah Pakan Yang Diberikan Setiap Minggu Pada Biomassa Ikan Mas Selama Pe- nelitian	59
16.	Uji Homogenitas Nilai Konversi Pakan Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	60
17.	Uji Normalitas Nilai Konversi Pakan Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	62
18.	Uji Additivitas Nilai Konversi Pakan Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	63
19.	Analisis Ragam Nilai Konversi Pakan Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	64
20.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Nilai Konversi Pakan Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	64
21.	Parameter Kualitas Air Media Tiap Perlakuan Selama Penelitian	65

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Posisi Petak Percobaan Setelah Pengacakan ..	19
2.	Grafik Pertumbuhan Berat Biomassa Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	25
3.	Histogram Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	26
4.	Histogram Pertumbuhan Biomassa Mutlak Setiap Perlakuan Selama Penelitian	31
5.	Histogram Nilai Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan Selama Penelitian	35

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Posisi Petak Percobaan Setelah Pengacakan ..	19
2.	Grafik Pertumbuhan Berat Biomassa Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	25
3.	Histogram Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian	26
4.	Histogram Pertumbuhan Biomassa Mutlak Setiap Perlakuan Selama Penelitian	31
5.	Histogram Nilai Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan Selama Penelitian	35

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu pemanfaatan dan pengembangan sumberdaya hayati perikanan adalah kegiatan budidaya ikan yang mencakup pengendalian pertumbuhan, perkembangbiakan dan tingkat mortalitas. Budidaya ikan bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dalam hal kualitas dan kuantitas. Namun pada pelaksanaannya masih banyak faktor penghambat antara lain adalah masalah kualitas pakan.

Sejalan dengan kemajuan teknologi dan pengetahuan para petani ikan dewasa ini, budidaya ikan air tawar telah berkembang pula. Program perkembangbiakan ikan air tawar dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan ikan bagi masyarakat dengan mudah dan murah. Salah satu jenis ikan yang telah lama dibudidayakan ialah ikan mas (Cyprinus carpio L.). Usaha budidaya ikan mas ini dapat dilakukan di kolam-kolam, sawah dan karamba.

Ikan mas banyak dibudidayakan karena disamping rasa dagingnya enak, juga mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan dan pakan yang tersedia (Bardach et al., 1972), serta mempunyai nilai ekonomis penting dan mudah berkembang biak (Djatmika, 1986).

Pemeliharaan ikan secara intensif merupakan kombinasi padat penebaran yang tinggi, pengusahaan lingkungan yang baik dan pemberian pakan. Pemberian pakan tambahan me-

rupakan salah satu usaha untuk meningkatkan produksi, akan tetapi tinggi rendahnya produksi yang akan dicapai tergantung dari jenis pakan tambahan yang diberikan (Djunaedi, 1981).

Untuk ikan mas, sebagaimana dengan jenis ikan lainnya kualitas pakan tambahan yang diberikan ditentukan oleh kadar gizi dan daya cerna serta keseimbangan asam amino dari protein yang terdapat dalam susunan pakan tambahan tersebut. Hal ini kemungkinan dapat mengakibatkan investasi pakan menjadi besar, sehingga walaupun produksi ikan naik dengan pesat, belum tentu memberikan keuntungan bagi petani ikan.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah mencari pakan tambahan yang mengandung cukup protein dengan harga murah dan dapat diperoleh dengan mudah, sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

Jeroan (isi perut) ikan tuna yang merupakan limbah dari industri pengolahan ikan tuna yang masih memiliki protein yang cukup, dapat dijadikan sebagai bahan baku pengganti tepung ikan yang harganya mahal. Jeroan ikan tuna tersebut digunakan dalam bentuk silase yang kemudian dicampurkan dengan bahan lain untuk dijadikan pellet. Pembuatan silase ini dapat dilakukan karena proses pembuatannya relatif mudah dan murah. Ikan tuna atau limbahnya yang dibuat silase mengandung protein lebih kurang 42 % (Halim, 1993).

Sehubungan dengan hal tersebut di atas maka dilakukan penelitian tentang pengaruh silase jeroan ikan tuna (Thunnus sp) sebagai sumber protein hewani terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas (C. carpio L.).

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis campuran yang baik antara silase jeroan ikan tuna dengan tepung ikan sebagai makanan buatan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan ikan mas.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan pemanfaatan silase jeroan ikan tuna sebagai makanan buatan yang pada akhirnya untuk peningkatan produksi ikan mas serta sebagai bahan informasi bagi penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Biologi Ikan Mas

Linnaeus (1979 dalam Saanin, 1986) mengklasifikasi ikan mas kedalam Kelas Pisces, Sub Kelas Teleostei, Ordo Ostariophysi, Sub Ordo Cyprinoidea, Famili Cyprinidae, Sub Famili Cyprininae, Genus Cyprinus dan Species Cyprinus carpio L.

Ikan mas mempunyai bentuk badan yang memanjang, sedikit pipih (compressed). Mulut dapat disembulkan, terletak di ujung tengah (terminal), memiliki sungut dua pasang. Sirip punggung panjang, dan bagian belakang berjari-jari keras. Sisik relatif besar dan tergolong tipe cycloid, mempunyai garis rusuk yang lengkap, dan berakhir pada pertengahan sirip ekor (Djuhanda, 1981).

Makanan dan Kebiasaan Makan

Makanan mempunyai fungsi penting dalam kehidupan suatu organisme. Sebagai komponen lingkungan makanan merupakan faktor penentu bagi jumlah populasi, pertumbuhan dan kondisi ikan di suatu perairan (Lagler, 1961 dalam Duallo, 1989).

Dalam kegiatan pemeliharaan ikan dikenal dua kelompok pakan, yaitu pakan alami yang memang sudah ada di dalam

kolam dan pakan tambahan yakni pakan yang sengaja diberikan untuk melengkapi pakan yang tersedia (Arsyad dan Haridini, 1989).

Wundir dan Ghittino (1972, dalam Setiarto, 1980) menyatakan bahwa pakan alami ikan mas adalah mikro-organisme melayang (plankton) dan binatang kecil yang hidup di dasar (benthos) serta tumbuhan tingkat tinggi. Sedangkan menurut Bardach et al. (1972), makanan alami ikan mas berupa fitoplankton dan avertebrata kecil yang hidup di dasar perairan. Selanjutnya Effendie (1978) menyatakan bahwa ikan mas pemakan detritus dan daun-daunan. Sedangkan menurut Mujiman (1984), pakan ikan mas terdiri dari hewan renik yang hidup di dasar.

Pakan Buatan

Dalam usaha budidaya tradisional, pengadaan pakan dititikberatkan pada penumbuhan pakan alami. Sedangkan pada budidaya intensif, pakan alami dianggap tidak ada peranannya dan kebutuhan akan pakan dipenuhi dengan memberikan pakan buatan (Hickling, 1971 dalam Duallo, 1989).

Menurut Mujiman (1984), pakan buatan adalah pakan yang diramu dari satu atau beberapa macam bahan baik berupa bahan nabati, hewani maupun hasil sampingan dari industri pengolahan hasil-hasil pertanian, yang kemudian diolah menjadi bentuk khusus sebagaimana yang dikehendaki untuk diberikan pada ikan yang dipelihara. Sedangkan



menurut Djajadiredja dan Jangkaru (1973), pakan buatan dapat berbentuk pellet, butiran dan tepung yang diberikan sesuai dengan umur ikan.

Kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh nilai gizinya, tetapi juga oleh kemampuan ikan untuk mencerna dan mengabsorpsi pakan tersebut. Karena walaupun kandungan gizinya tinggi, belum tentu berpengaruh baik terhadap pertumbuhan, sebab apabila bahan bakunya merupakan bahan yang sukar dicerna, maka zat gizi yang dikandung oleh pakan itu tidak akan banyak yang dapat diserap (Lagler, 1961 dalam Duallo, 1989).

Ikan membutuhkan zat gizi tertentu untuk kehidupannya, zat gizi tersebut akan digunakan untuk menghasilkan tenaga, mengganti sel-sel tubuh yang rusak, dan juga untuk pertumbuhan. Zat-zat gizi yang dibutuhkan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air (Mujiman, 1984).

Protein merupakan bagian terbesar dalam berat kering daging hewan. Oleh karena itu pada budidaya ikan, diusahakan pemberian sejumlah protein yang cukup dan terus menerus dalam pakan, sehingga protein dalam pakan tersebut dapat diubah menjadi protein tubuh yang efisien (NCR, 1977 dalam Alimuddin, 1991).

Menurut Djajasewaka (1990), ikan yang berukuran kecil atau larva membutuhkan pakan dengan kandungan protein yang lebih tinggi dari ikan yang berukuran besar.

Sedangkan Ranoemihardjo dan Kusnendar (1984) menyatakan bahwa pada umumnya ikan membutuhkan protein antara 20 dan 60 persen, sedang kadar yang optimum berkisar 30 - 36 persen. Apabila dalam pakan kurang dari 6 persen (berat basah), maka ikan tidak dapat tumbuh. Selanjutnya dikatakan bahwa sumber protein yang baik untuk suatu jenis ikan adalah bahan pakan yang mengandung asam amino hampir sama dengan jenis ikan yang bersangkutan.

Kadar protein yang direncanakan tergantung dari maksud pemberian pakan itu sendiri. Apabila hanya sebagai pakan tambahan (suplement feed) maka kadar protein cukup 25 - 35 %, sedangkan bila pemberian pakan tersebut dimaksudkan sebagai pakan utama maka kandungan proteinnya harus tinggi, yaitu 35 - 45 % (Ilyas dkk., 1987).

Lemak merupakan bahan pakan yang memiliki kandungan energi paling tinggi. Selain sebagai sumber energi juga merupakan sumber asam lemak esensial seperti asam lemak linoleat dan linolenat yang penting untuk pertumbuhan (Manik dan Djunaidah, 1980). Selanjutnya dikatakan bahwa lemak juga berfungsi untuk memudahkan penyerapan nutrien yang terlarut di dalamnya seperti vitamin.

Kandungan lemak pakan ikan rata-rata berkisar 4 - 18 % (Mujiman, 1984). Selanjutnya dikatakan bahwa kandungan lemak pakan sangat dipengaruhi oleh faktor lain seperti ukuran ikan, kondisi lingkungan dan sumber tenaga lain.

Purnomo (1985) mengatakan bahwa karbohidrat berguna terutama sebagai penghemat pemakaian protein untuk energi. Apabila komposisi karbohidrat berlebihan dalam pakan, maka zat tersebut diubah menjadi glikogen.

Mujiman (1984) menyatakan bahwa kadar karbohidrat dalam makanan ikan dapat berkisar dari 10 sampai 50 persen. Lebih lanjut dikatakan bahwa ikan pemakan segala dapat hidup baik dengan memakan pakan yang berkarbohidrat sekitar 50 persen.

Vitamin adalah senyawa organik yang sangat penting peranannya dalam kehidupan ikan. Walaupun tidak merupakan sumber tenaga, tetapi vitamin dibutuhkan sebagai pemacu (katalisator) terjadi proses metabolisme di dalam tubuh (Mujiman, 1984). Selanjutnya Wahyu (1985) menyatakan bahwa vitamin dibutuhkan dalam jumlah yang relatif sedikit namun peranannya dalam proses pertumbuhan sangat penting.

Mineral diperlukan oleh ikan untuk pembentukan jaringan tubuh, proses metabolisme dan mempertahankan keseimbangan osmotik antara cairan tubuh dan lingkungan (Mujiman, 1984).

Menurut Brown dan Gratzek (1980), mineral-mineral dalam air bisa berpengaruh mutlak terhadap kebutuhan ikan. Ikan membutuhkan kalsium dan fosfor dalam jumlah besar untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Silase Jeroan Ikan Tuna

Di alam tersedia berbagai macam bahan yang dapat dimanfaatkan untuk makanan ikan, baik berupa bahan yang kurang atau tidak dikonsumsi manusia maupun sisa-sisa dari hasil industri pertanian. Salah satu limbah dari industri pengolahan ikan tuna adalah jeroan (isi perut) yang dapat digunakan dalam bentuk silase.

Silase adalah hasil olahan cair dari bahan baku asal ikan dan limbahnya. Proses pengolahannya dilakukan dengan memanfaatkan enzim-enzim yang terdapat dalam tubuh ikan itu sendiri (Mujiman, 1984). Selanjutnya dikatakan bahwa untuk membantu mempercepat prosesnya serta untuk mencegah tumbuhnya bakteri dan cendawan maka perlu ditambahkan asam formiat (asam semut) dan asam propionat.

Hal yang sama dikemukakan oleh Kompiang dan Ilyas (1983 dalam Samawi, 1990) bahwa prinsip pembuatan silase adalah prinsip " ensiling " dimana pengawetan dengan atau tanpa menambahkan asam sehingga terjadi penurunan pH. Adanya penurunan pH ini menyebabkan silase bebas dari kehidupan bakteri. Dikemukakan pula bahwa asam-asam yang umum digunakan untuk penelitian dan pengembangan silase di Indonesia adalah asam formiat dan asam propionat. Biasanya untuk mendapatkan silase yang baik digunakan 3 % asam formiat (85 %) atau campuran 3 % asam formiat (85 %) dan asam propionat (95 %) dengan perbandingan 1 : 1.

Adapun kandungan zat-zat gizi silase jeroan ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Zat-zat Gizi Silase Jeroan Ikan Tuna pada Laboratorium Pengujian Kualitas Pakan PT. Bukaka Agro Ujung Pandang.

Zat-zat Gizi	Kandungan (%)
Air	6,00
Protein	42,37
Lemak	8,43
Serat kasar	4,50
Karbohidrat	35,20
Abu	3,50

Pertumbuhan

Pertumbuhan terjadi bilamana terdapat kelebihan energi yang dikonsumsi setelah dikurangi dengan energi metabolisme dan energi feces (Effendie, 1979). Lebih lanjut dikatakan bahwa pertumbuhan individu adalah pertambahan panjang dan bobot ikan dalam suatu periode waktu, sedangkan pertumbuhan populasi adalah pertambahan bobot biomassa atau pertambahan jumlah individu pada suatu waktu.

Pertumbuhan mutlak adalah pertumbuhan panjang atau berat rata-rata setiap kelompok umur, sedang pertumbuhan relatif adalah pertambahan panjang atau berat yang dicapai dalam suatu periode waktu tertentu dihubungkan dengan

panjang atau berat awal periode tersebut (Everhart dan Young, 1975 dalam Effendie, 1979).

Laju pertumbuhan dipengaruhi oleh makanan, suhu, umur ikan dan kandungan zat-zat hara dalam perairan (Hickling, 1971 dalam Duallo, 1989). Sedangkan Huet (1972) mengemukakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain keturunan, kuantitas dan kualitas makanan, suhu, komposisi dan besarnya ruang gerak yang ditempati. Selanjutnya menurut Effendie (1979) pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu dari dalam, misalnya sifat keturunan, seks dan umur, sedang dari luar diantaranya pengaruh lingkungan perairan, makanan, penyakit dan parasit.

Kualitas Air

Air merupakan media tempat hidup ikan dalam mencapai pertumbuhan yang maksimal apabila keadaan fisika, biologi dan kimia perairan tersebut dapat mendukung kehidupannya (Boyd, 1979).

Ikan mas dapat hidup di perairan yang bersuhu antara 19 dan 30 °C (Bardach et al., 1972).

Agar ikan dapat hidup dengan layak dan kegiatan dalam perikanan budidaya berhasil, maka kadar oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 4,0 ppm (Sylvester, 1958 dalam Arif, 1993).

Oksigen terlarut didalam air sangat penting bagi pernafasan dan merupakan salah satu komponen utama bagi proses metabolisme organisme perairan lainnya. Dalam keadaan tidak beracun, kadar oksigen terlarut sebesar 2,0 ppm sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan secara normal (Swingle, 1963 dalam Wardoyo, 1975).

Karbondioksida bebas mempunyai peranan penting di dalam air karena diperlukan dalam proses fotosintesis tumbuhan berklorofil, baik tumbuhan renik (fitoplankton) maupun tumbuhan tingkat tinggi. Meskipun peranan CO_2 bebas besar bagi kehidupan organisme air, namun kandungan CO_2 bebas yang berlebihan sangat mengganggu, bahkan merupakan racun bagi ikan (Soeseno, 1974).

Organisme perairan dapat hidup normal pada kadar O_2 terlarut sebesar 4 ppm dengan kandungan karbondioksida bebas berkisar antara 0 dan 12,77 ppm (Sutriana, 1980).

Kisaran pH air yang mampu ditolerir oleh ikan adalah 5,0 - 9,5 dan pertumbuhan yang baik hanya akan terjadi pada kisaran pH 6,0 - 8,7 dengan kisaran yang optimum antara 6,5 dan 8,5 (Boyd, 1979). Sedang Zonneveld dkk., (1991) memberikan kriteria untuk budidaya golongan Cyprinidae, yakni perairan yang mengandung pH berkisar dari 6,0 sampai 9,0.

Spotte (1970) dan Boyd (1979) menyatakan bahwa amoniak merupakan hasil perombakan protein dari sisa makanan oleh bakteri heterotropik dalam keadaan anaerob dan hasil

sekresi hewan air, yang menjadi toksik bagi organisme perairan. Sisa makanan yang tidak dimakan akan mengotori air dan hasil pengotoran tersebut oleh bakteri heterotropik akan dihasilkan senyawa amoniak (Schroeder, 1975 dalam Setiarto, 1980).

Menurut Pescod (1973 dalam Wardoyo, 1975), kualitas air yang baik untuk kehidupan ikan dan organisme perairan lainnya ialah yang berkadar amoniak dan nitrit kurang dari 1,0 ppm. Selanjutnya dikatakan bahwa amoniak relatif lebih beracun terhadap ikan daripada dalam bentuk amonium. Daya racun amoniak meningkat seiring dengan meningkatnya kadar CO₂ bebas dan pH. Tingkat bahaya dari amoniak untuk waktu singkat biasanya berkisar antara 0,6 dan 2,0 ppm (Eifac, 1973 dalam Boyd, 1979).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan, yaitu mulai 8 Juli 1994 sampai 3 September 1994, berlokasi di Kelurahan Lemba, Kecamatan Lalabata, Kabupaten Soppeng.

Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan berupa ember plastik dengan kapasitas 40 liter sebanyak 15 buah sesuai dengan banyaknya satuan percobaan. Setiap wadah (unit percobaan) diisi air sebanyak 30 liter dan dilengkapi dengan aerator sebagai suplai oksigen.

Organisme Uji

Organisme uji yang digunakan adalah benih ikan mas (*C. carpio* L.) yang diperoleh dari Balai Benih Ikan Dinas Perikanan Soppeng, Desa Ompo, Kabupaten Soppeng dengan ukuran panjang antara 5 sampai 8 cm dengan padat penebaran 5 ekor per wadah (Matangkin, 1993).

Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah makanan buatan berupa pellet dengan kandungan protein yang sama yaitu $\pm 35\%$ dimana silase jeroan ikan tuna dan tepung ikan sebagai perlakuan, ditambah bungkil kedele dan dedak sebagai sumber karbohidrat, minyak ikan sebagai sumber lemak, premix se-

bagai sumber vitamin dan mineral, serta sellulosa metil karboksil (CMC) sebagai bahan pengikat atau binder. Pakan uji tersebut mengandung 5 macam campuran antara silase jeroan ikan tuna dan tepung ikan yaitu 100 % + 0 % (pakan A); 75 % + 25 % (pakan B) ; 50 % + 50 % (pakan C) ; 25 % + 75 % (pakan D) ; 0 % + 100 % (pakan E).

Secara lengkap komposisi bahan penyusun pakan uji yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Bahan Penyusun Pakan Uji Untuk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L).

Bahan Pakan	P	P e r l a k u a n				
		A	B	C	D	E
		----- (%) -----				
Silase jeroan ikan tuna	42	68	51	34	17	-
Tepung ikan	43	-	17	34	51	68
Bungkil kedele	42	12	12	12	12	12
Dedak	13	13	13	13	13	13
Minyak Ikan		2	2	2	2	2
Premix		2	2	2	2	2
CMC		3	3	3	3	3
Jumlah		100	100	100	100	100

Keterangan :

P = Kandungan protein bahan penyusun

Pembuatan pellet dilakukan secara sederhana. Tahapan-tahapan dalam pembuatan ransum uji (pellet) yaitu :

- (1). Pembuatan silase, dilakukan dengan cara jeroan ikan tuna dibersihkan dan direndam dalam air panas kemudian dicincang dan digiling, setelah itu dimasukkan dalam ember plastik kemudian ditambahkan 3 % campuran asam formiat dan asam propionat dengan perbandingan 1 : 1, diaduk hingga rata 3 - 4 kali sehari selama 4 hari. Pada hari ke-5 ikan sudah mencair menjadi silase kemudian dicampur dengan bahan lain sesuai persentase bahan (Kompiang, 1983).
- (2). Bahan baku yang berbentuk tepung diayak, selanjutnya ditimbang dengan teliti sebanyak dan sesuai komposisi yang telah ditentukan.
- (3). Bahan yang paling sedikit dicampur berturut-turut sampai yang paling banyak jumlahnya dalam komposisi tersebut, diaduk sampai merata betul.
- (4). Penambahan mineral dilakukan dengan mencampurnya ke dalam air yang akan ditambahkan ke dalam adonan. Kemudian dikukus sampai suhu 75 °C.
- (5). Selanjutnya adonan didinginkan, lalu dicetak dengan alat penggiling daging. Ransum yang telah digiling kemudian dikeringkan dalam oven. Setelah kering kemudian dipotong-potong dengan



panjang kurang lebih 2 mm dan diameter 3 mm. Untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam pakan tersebut dilakukan analisis laboratorium yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Pakan Untuk Tiap Perlakuan Pada Laboratorium Pengujian Kualitas Pakan PT. Bukaka Agro Ujung Pandang.

Komposisi (%)	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Air	11,54	11,25	11,13	10,98	10,56
Protein	35,10	35,27	35,52	35,60	35,88
Lemak	8,06	7,72	7,42	7,28	7,11
Serat kasar	4,67	2,31	4,00	3,72	3,29
BETN	35,61	36,35	32,40	30,38	28,63
Abu	5,02	7,10	9,53	12,04	14,53

Keterangan :

BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Pemberian pakan uji dilakukan tiap hari, jumlah pakan yang diberikan yaitu 5 % dari berat biomassa organisme uji setiap wadah penelitian (Setiarto, 1980). Selanjutnya dikatakan bahwa frekuensi pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari (pukul 08.00) dan sore hari (pukul 16.00). Pakan ditebar secara merata dalam media budidaya agar kesempatan mendapatkan pakan setiap organisme uji sama besar

Kualitas Air

Untuk menjaga kualitas air tetap dalam batas yang layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup, maka setiap hari dilakukan pembersihan sisa-sisa pakan dan kotoran organisme uji dengan cara disiphon. Kemudian air yang terbuang karena penyiphonan segera diganti untuk mempertahankan volume air. Pergantian air dilakukan setiap 2 hari sebanyak $\pm 50\%$ dari volume wadah, sedang pergantian air secara total dilakukan seminggu sekali.

Selain itu untuk mengontrol kualitas air maka dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air, yang meliputi kadar oksigen terlarut, karbondioksida, suhu, pH dan kadar amoniak dengan alat dan metode seperti yang tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Kualitas Air, Waktu Pengamatan dan Alat/Metode yang Digunakan Selama Penelitian

Parameter	Waktu Pengamatan	Alat/Metode
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Setiap hari	Termometer
pH	Setiap hari	Kertas pH
Oksigen (ppm)	Setiap minggu	Titrimetrik
CO_2 (ppm)	Setiap minggu	Titrimetrik
Amoniak	Awal, tengah dan akhir penelitian	Spektrofotometrik

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga jumlah satuan percobaan adalah 15 buah.

Penempatan setiap percobaan dilakukan secara acak dengan memakai bilangan teracak (Nasir, 1983). Hal ini dilakukan karena lingkungan di dalam dan di luar media pemeliharaan dianggap homogen. Setelah diacak maka letak satuan percobaan seperti terlihat pada Gambar 1.

A ₃	E ₁	C ₃	A ₂	B ₂	u ↑ ↓ s
A ₁	B ₃	D ₁	C ₂	B ₁	
D ₂	C ₁	D ₃	E ₃	E ₂	

Gambar 1. Posisi Petak Percobaan Setelah Pengacakan.

Keterangan :

A = 100 % silase jeroan ikan tuna.

B = 75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan.

C = 50 % silase jeroan ikan tuna dan 50 % tepung ikan.

D = 25 % silase jeroan ikan tuna dan 75 % tepung ikan.

E = 100 % tepung ikan.

1,2,3 = Ulangan.

Pengukuran Peubah

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan individu harian, tingkat kelangsungan hidup dan konversi pakan.

Untuk mengetahui pertumbuhan mutlak benih, maka dilakukan penimbangan berat biomassa untuk tiap satuan percobaan pada awal dan akhir penelitian. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Royce (1972 dalam Azis, 1989) :

$$W = W_t - W_0$$

dimana,

W = Pertumbuhan mutlak (mg).

W_t = Berat rata-rata akhir penelitian (mg).

W_0 = Berat rata-rata awal penelitian (mg).

Untuk mengetahui laju pertumbuhan individu harian (Specific Growth Rate) dihitung berdasarkan metode Jauncey dan Ross (1982 dalam Alimuddin, 1991) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100 \%$$

dimana,

SGR = Pertumbuhan individu harian ikan uji (% perhari).

W_t = Berat rata-rata ikan uji pada waktu t (gram).

W_0 = Berat rata-rata ikan uji pada awal penelitian (gram).

t = Periode waktu penelitian (7 hari).

Sedangkan tingkat kelangsungan hidup ikan uji ditentukan dengan membandingkan jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah individu pada awal penelitian. Besarnya nilai tingkat kelangsungan hidup ikan uji dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979) yaitu :

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

dimana,

S = Kelangsungan hidup ikan uji (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup sampai akhir penelitian (ekor).

N_0 = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor).

Untuk nilai konversi pakan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Sedgwick (1979 dalam Alimuddin, 1991) yaitu :

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$$

dimana,

FCR = Konversi pakan

F = Jumlah total pakan yang diberikan (gram).

W_t = Berat biomassa ikan uji pada akhir penelitian (gram).

W_0 = Berat biomassa ikan uji pada awal penelitian (gram).

Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis ragam (ANOVA) terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas terhadap pertumbuhan mutlak (Lampiran 4), laju pertumbuhan individu harian (Lampiran 10) dan konversi pakan (Lampiran 16). Dilakukan juga uji normalitas terhadap data pertumbuhan mutlak (Lampiran 5), laju pertumbuhan individu harian (Lampiran 11) dan konversi pakan (Lampiran 17). Uji Additivitas dilakukan juga terhadap data pertumbuhan mutlak (Lampiran 6), laju pertumbuhan individu harian (Lampiran 12) dan konversi pakan (Lampiran 18).

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan benih ikan mas, maka dilakukan analisis ragam. Apabila perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan respon terbaik (Suhardjono, 1978).

Karena semua ikan hidup (100 %) sampai akhir percobaan, maka tidak dilakukan analisis ragam terhadap data kelangsungan hidup. Sedangkan data kualitas air medium dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh 5 jenis pakan uji terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas, diperoleh data tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan mutlak biomassa, laju pertumbuhan individu harian, konversi pakan dan kualitas air setiap medium perlakuan.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan mas setiap percobaan selama penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelangsungan Hidup Ikan Mas pada setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	P e r l a k u a n				
	A	B	C	D	E
1	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100
Jumlah	300	300	300	300	300
Rata-rata	100	100	100	100	100

Tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat kelangsingan hidup ikan mas pada tiap perlakuan adalah sama, yaitu 100 %. Tingginya persentase tingkat kelangsungan hidup ikan mas pada setiap perlakuan disebabkan oleh kandungan nutrisi pakan yang diberikan dapat mencukupi kebutuhan minimum sehingga tidak terjadi kekurangan makanan (malnutrition).

Di samping itu faktor yang sangat mendukung adalah kualitas air media selama penelitian masih berada pada kisaran yang layak (Lampiran 21) untuk pertumbuhan ikan mas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Boyd (1979) bahwa dalam suatu perairan jika ketersediaan makanan cukup dan didukung oleh kualitas air yang normal maka ikan dapat hidup dengan baik.

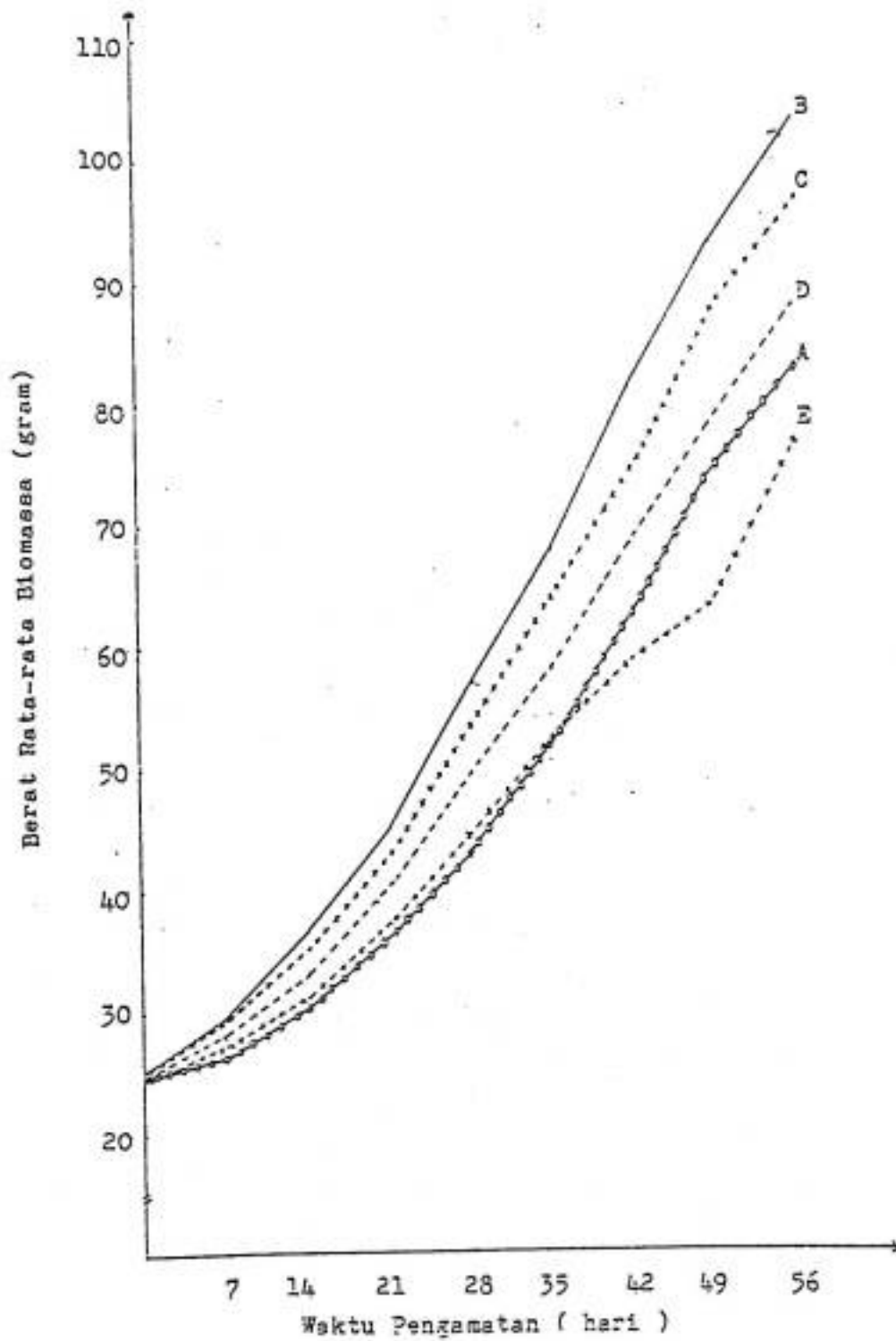
Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan rata-rata bobot biomassa ikan mas meningkat dengan bertambahnya waktu pengamatan untuk setiap perlakuan (Lampiran 1 dan Gambar 2).

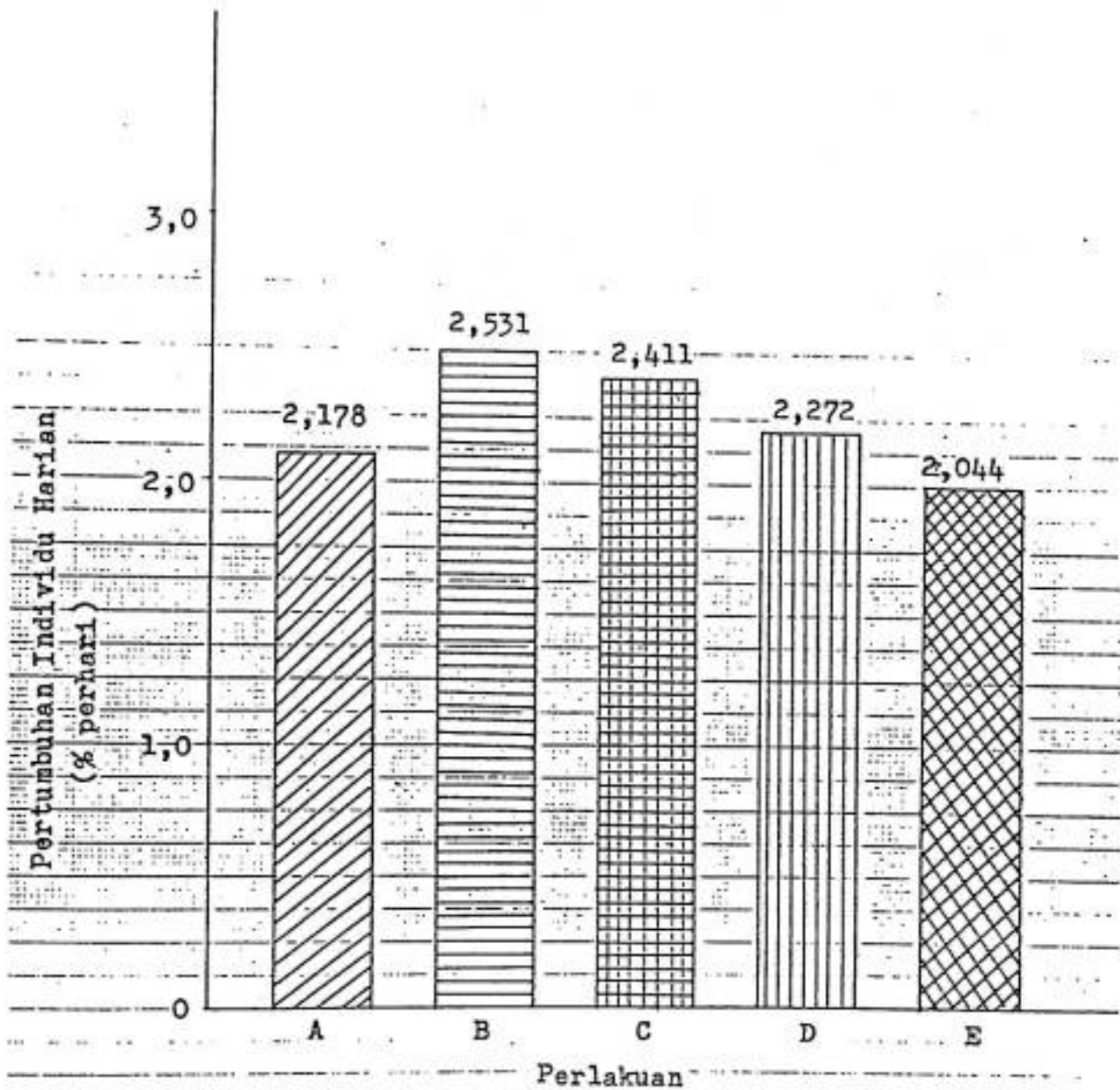
Rata-rata bobot biomassa pada akhir penelitian selama 56 hari masing-masing untuk perlakuan A sebesar 83,7 gram, perlakuan B sebesar 104,2 gram, perlakuan C sebesar 97,5 gram, perlakuan D sebesar 88,9 gram dan perlakuan E sebesar 77,0 gram (Lampiran 1).

Laju Pertumbuhan Individu Harian

Laju pertumbuhan individu harian untuk setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 6, serta diperlihatkan secara histogram pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Berat Biomassa Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.



Gambar 3. Histogram Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Tabel 6. Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Ulangan	P e r l a k u a n				
	A	B	C	D?	E
1	2,183	2,562	2,409	2,291	2,031
2	2,165	2,509	2,392	2,267	2,035
3	2,185	2,521	2,433	2,258	2,065
Jumlah	6,533	7,592	7,234	6,816	6,131
Rata-rata	2,178	2,531	2,411	2,272	2,044

Tabel 6 menunjukkan bahwa pertumbuhan individu harian yang tertinggi diperoleh pada perlakuan B (75 % silase jeraan ikan tuna dan 25 % tepung ikan) dan perlakuan C (50 % silase jeraan ikan tuna dan 50 % tepung ikan), kemudian berturut-turut perlakuan D (25 % silase jeraan ikan tuna dan 75 % tepung ikan), perlakuan A (100 % silase jeraan ikan tuna) dan perlakuan E (100 % tepung ikan).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa komposisi pakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan individu harian ikan mas, yaitu diperoleh F hitung = $9,8 > F$ tabel $(0,01) = 5,99$ (Lampiran 13). Uji BNT lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari perlakuan-perlakuan yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pertumbuhan Individu Harian Ikan Mas (% per-harian) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih dengan				BNT-tabel	
		B	C	D	A	0,01	0,05
B	2,531	-					
C	2,411	0,12 ^{ns}	-				
D	2,272	0,26*	0,14 ^{ns}	-		0,19	0,27
A	2,178	0,35**	0,23*	0,09 ^{ns}	-		
E	2,044	0,49**	0,37**	0,23*	0,13 ^{ns}		

Keterangan : *) Berbeda nyata
 **) Berbeda sangat nyata
 ns) Tidak Berbeda nyata

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa diantara kelima perlakuan yang dicobakan ternyata perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan berbeda nyata dengan perlakuan D serta berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan berbeda nyata dengan perlakuan A, tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan E. Sedang perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan berbeda nyata dengan perlakuan E serta perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan E.

Berdasarkan hasil analisis kandungan nutrisi pakan uji (Tabel 3) menunjukkan bahwa kandungan protein setiap pakan uji hampir sama yaitu $\pm 35\%$, maka diduga bahwa bukan kandungan protein yang menyebabkan laju pertumbuhan individu harian ikan mas berbeda. Kadar protein yang dikandung setiap jenis pakan tersebut sudah termasuk dalam batas yang optimal. Sesuai dengan pendapat Mujiman (1984) bahwa untuk pertumbuhan optimum dibutuhkan protein berkisar antara 30 sampai 36%. Selanjutnya dikatakan bahwa ikan membutuhkan zat gizi untuk kehidupannya seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Zat gizi tersebut akan digunakan untuk menghasilkan tenaga, mengganti sel-sel tubuh yang rusak dan juga untuk pertumbuhan.

Kualitas protein ditentukan oleh kandungan asam-asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan mas. Kelebihan energi yang diperoleh dari makanan yang dapat dicerna, tidak dikeluarkan oleh tubuh melainkan ditimbun dalam bentuk lemak. Makanan yang dimakan ikan digunakan untuk tumbuh dan sebagian dijadikan bahan cadangan terdiri dari lemak dan glikogen yang disimpan di beberapa bagian tubuh terutama pada jaringan tubuh ikan antara daging dan alat-alat rongga badan, dibawah kulit dan di dalam limpa (Ardiwinata, 1971 dalam Yusnaini, 1991).

Diduga yang sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan mas pada penelitian ini adalah kandungan BETN yang tinggi dan serat kasar yang rendah. Hal ini terlihat pada perlakuan

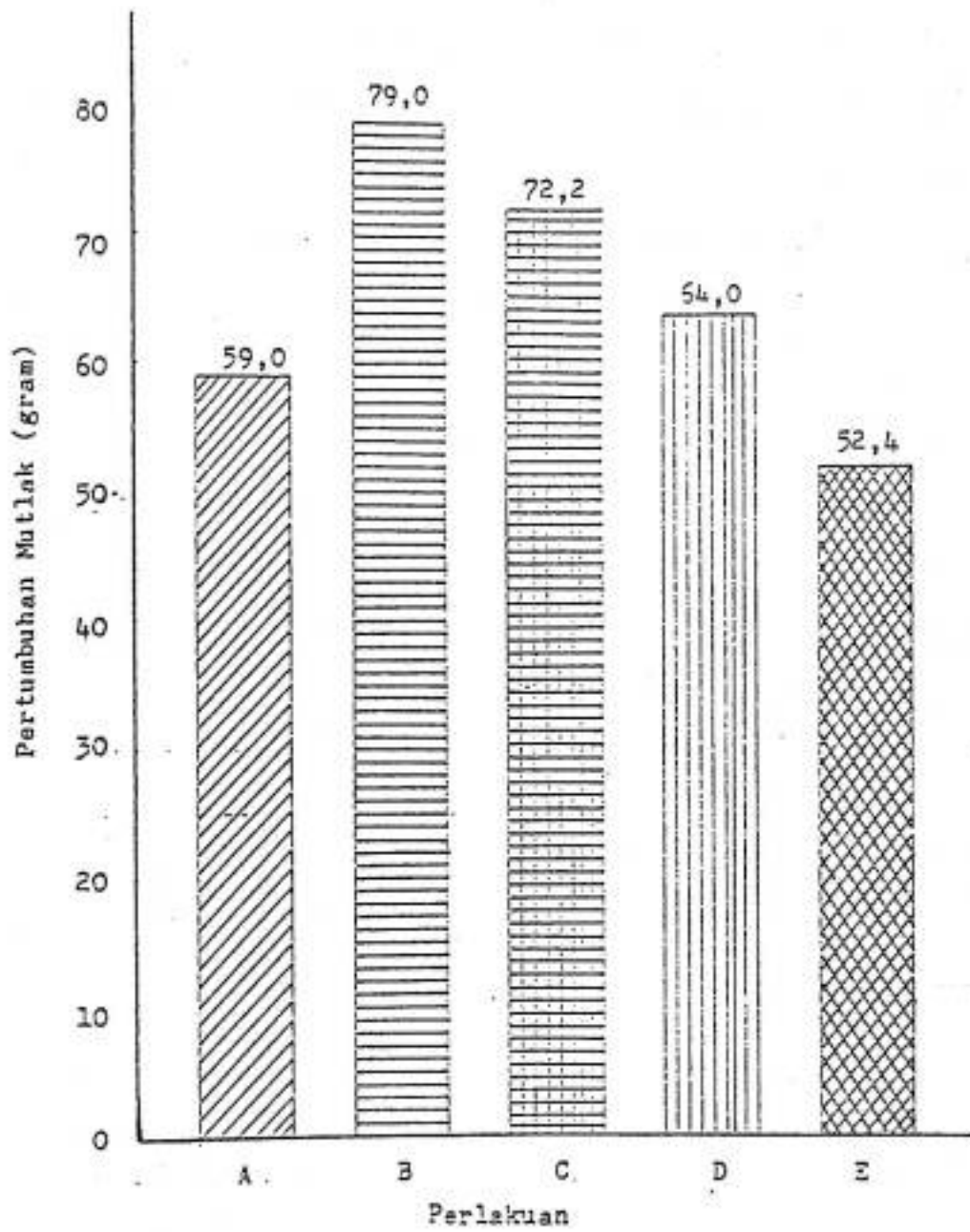
B (75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan) yang menghasilkan pertumbuhan individu harian yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan C, D, A dan E. Keadaan ini disebabkan karena pakan B mempunyai kandungan BETN yang tertinggi dan mempunyai kandungan serat kasar yang terendah dibandingkan dengan pakan C, D, A dan E sehingga zat gizi yang dikandung pada pakan B lebih banyak yang dapat diserap untuk menghasilkan pertumbuhan individu harian yang lebih baik.

Pertumbuhan Biomassa Mutlak

Pertumbuhan biomassa mutlak ikan mas selama penelitian pada semua unit percobaan disajikan pada Tabel 8, serta diperlihatkan secara histogram untuk setiap perlakuan pada Gambar 4.

Tabel 8. Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Ulangan	P e r l a k u a n				
	A	B	C	D	E
1	58,7	80,3	72,2	64,4	52,1
2	58,8	78,1	70,7	63,7	52,5
3	59,5	78,5	73,8	63,8	52,7
Jumlah	177,0	236,9	216,7	191,9	157,3
Rata-rata	59,0	79,0	72,2	64,0	52,4



Gambar 4. Histogram Pertumbuhan Biomassa Mutlak Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa mutlak ikan mas yang terbaik adalah perlakuan B (75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan), kemudian berturut-turut perlakuan C (50 % silase jeroan ikan tuna dan 50 % tepung ikan), perlakuan D (25 % silase jeroan ikan tuna dan 75 % tepung ikan), perlakuan A (100 % silase jeroan ikan tuna) dan perlakuan E (100 % tepung ikan).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa komposisi pakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak biomassa ikan mas, yaitu diperoleh $F_{hitung} = 39,4 > F_{tabel(0,01)} = 5,99$ (Lampiran 7). Uji BNT lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari perlakuan-perlakuan yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Mas (gram) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih dengan				BNT-tabel	
		B	C	D	A	0,01	0,05
B	79,0	-					
C	72,2	6,8*	-				
D	64,0	15,0**	8,2**	-		5,28	7,50
A	59,0	20,0**	13,2**	5,0 ^{ns}	-		
E	52,4	26,6**	19,8**	11,6**	6,6*		

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

Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa diantara kelima perlakuan yang dicobakan ternyata perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan D, A dan E. Perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan D, A dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan E serta perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan E.

Pada penelitian ini nampak bahwa pertumbuhan biomassa mutlak tertinggi bukan disebabkan oleh semakin tinggi atau rendahnya persentase protein silase jeroan ikan tuna ataupun protein tepung ikan dalam pakan. Akan tetapi ada kombinasi tertentu yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi bagi ikan mas, yaitu kombinasi pada perlakuan B (75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan). Tingginya pertumbuhan biomassa yang dihasilkan oleh perlakuan tersebut diduga pula bahwa pada kombinasi tersebut saling menutupi kekurangan nilai-nilai gizi, sehingga terjadi keseimbangan atau kesesuaian nilai gizi yang dibutuhkan ikan mas dalam pertumbuhannya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Anggorodi (1979) bahwa apabila protein dalam dua jenis atau lebih bahan makanan yang setiap bahannya mengandung protein berkualitas rendah bila diberikan dalam kombinasi maka dapat saling melengkapi satu dengan yang lainnya. Ditambahkan pula oleh Sikong (1982), bahwa gabungan dua atau lebih sumber protein menyebabkan saling menutupi kekurangan asam amino masing-masing bahan.

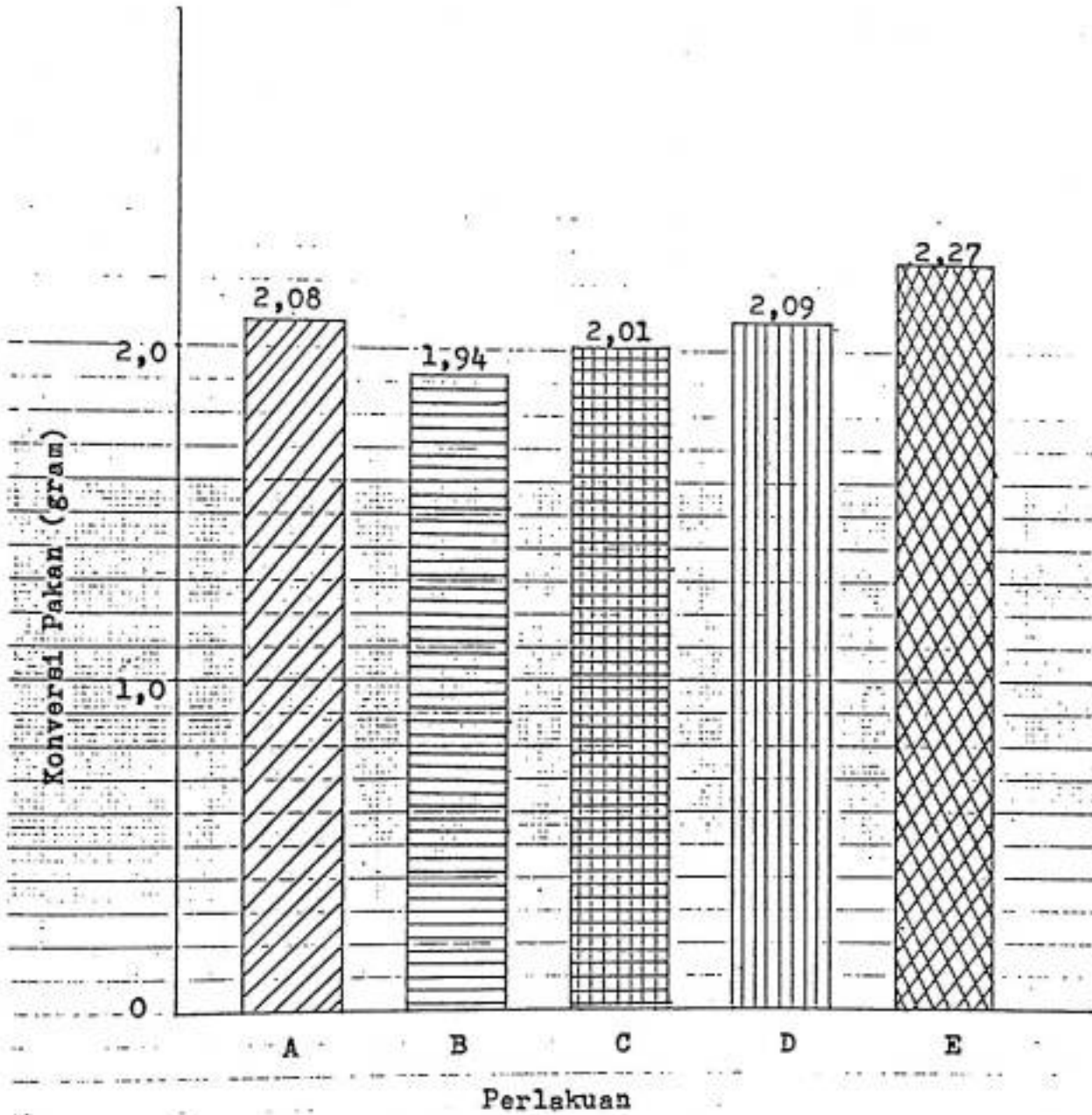
Selain itu perbedaan pertumbuhan biomassa mutlak juga terutama disebabkan oleh pertumbuhan individu dan tingkat kelangsungan hidup. Pertumbuhan biomassa mutlak pada perlakuan B lebih besar dibandingkan dengan perlakuan C, D, A dan E disebabkan oleh perbedaan laju pertumbuhan individu harian. Dimana pada perlakuan B laju pertumbuhan individu harian ikan mas lebih besar dibanding dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup pada percobaan ini tidak menyebabkan perbedaan pertumbuhan biomassa mutlak ikan mas, karena tingkat kelangsungan hidup ikan mas dari kelima perlakuan tersebut tidak berbeda (100 %).

Konversi Pakan

Nilai konversi pakan yang dihasilkan setiap perlakuan sampai akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 10, serta diperlihatkan secara histogram pada Gambar 5.

Tabel 10. Nilai Konversi Pakan (FCR) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Ulangan	P e r l a k u a n				
	A	B	C	D	E
1	2,07	1,92	2,02	2,07	2,29
2	2,09	1,96	2,05	2,10	2,27
3	2,07	1,95	1,96	2,10	2,26
Jumlah	6,23	5,83	6,03	6,27	6,82
Rata-rata	2,08	1,94	2,01	2,09	2,27



Gambar 5. Histogram Nilai Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Tabel 10 menunjukkan nilai konversi pakan ikan mas berturut-turut dari yang terendah ke nilai yang tertinggi, yaitu perlakuan B (75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan) = 1,94, perlakuan C (50 % silase jeroan ikan tuna dan 50 % tepung ikan) = 2,01, perlakuan A (100 % silase jeroan ikan tuna) = 2,08, perlakuan D (25 % silase jeroan ikan tuna dan 75 % tepung ikan) = 2,09 dan perlakuan E (100 % tepung ikan) = 2,27.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa komposisi pakan berpengaruh sangat nyata terhadap konversi pakan ikan mas, yaitu diperoleh F hitung $45,0 > F$ tabel (0,01) 5,99 (Lampiran 19). Uji BNT lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari perlakuan-perlakuan yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Nilai Konversi Pakan Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih dengan				BNT-tabel	
		E	D	A	C	0,01	0,05
E	2,27	-					
D	2,09	0,18 ^{ns}	-				
A	2,07	0,20*	0,02 ^{ns}	-		0,18	0,26
C	2,01	0,26*	0,08 ^{ns}	0,06 ^{ns}	-		
B	1,94	0,33**	0,15 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,07 ^{ns}		

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

Tabel 11 di atas menunjukkan bahwa diantara kelima perlakuan yang dicobakan ternyata perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan berbeda nyata dengan perlakuan A, C serta berbeda sangat nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan B. Untuk perlakuan A juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, B dan perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B.

Berdasarkan uji BNT terlihat adanya pengaruh yang sama pada kelima perlakuan, diduga disebabkan oleh kandungan protein pada kelima perlakuan tersebut adalah relatif sama, yaitu $\pm 35\%$ sehingga pemanfaatan makanan atau efisiensi makanan yang diberikan pada ikan mas pun relatif sama.

Nilai konversi pakan dipengaruhi pula oleh pertumbuhan biomassa ikan, dimana antara konversi pakan dan pertumbuhan biomassa ikan adalah berbanding terbalik. Jadi semakin tinggi berat biomassa ikan, maka nilai konversi pakan semakin rendah. Rendahnya konversi pakan erat pula kaitannya dengan pertumbuhan yang dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas pakan, keadaan lingkungan serta kondisi ikan itu sendiri. Keserasian zat-zat yang terdapat dalam pakan dengan yang dibutuhkan ikan akan menurunkan nilai konversi pakan. Sesuai dengan pendapat Djajasewaka (1990), semakin rendah nilai konversi pakan, semakin baik karena sedikit jumlah pakan yang dihabiskan untuk menghasilkan berat tertentu.

Kualitas Air

Selama penelitian diadakan pengukuran kualitas air yang meliputi suhu, oksigen, karbondioksida, derajat keasaman (pH) dan amoniak (Lampiran 21).

Suhu air medium selama penelitian berkisar 25 - 29°C. Nilai tersebut masih berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan mas. Boyd (1979) menyatakan bahwa ikan-ikan tropis tumbuh dengan baik pada suhu 25 - 32°C. Suhu air mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertukaran zat atau metabolisme dari makhluk hidup.

Kandungan oksigen terlarut yang didapatkan selama penelitian adalah berkisar 4,01 - 5,23 ppm. Keadaan ini masih dapat dikatakan layak. Sesuai dengan pendapat Sylvester (1958 dalam Arif, 1993), ikan dapat hidup layak di dalam suatu perairan yang mengandung kadar oksigen yang cukup atau tidak boleh kurang dari 4,0 ppm. Kandungan oksigen terlarut yang cukup baik selama penelitian disebabkan oleh aerasi yang cukup lancar pada setiap wadah penelitian.

Kadar karbondioksida selama penelitian berkisar 1,00 - 2,17 ppm. Kisaran ini juga masih layak untuk pertumbuhan ikan mas. Hal ini didasarkan pada pendapat Susanto (1987) bahwa kandungan karbondioksida bebas maksimum dalam air yang masih dianggap tidak membahayakan ikan adalah sekitar 25 ppm.

Derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama penelitian berkisar 7 - 8. Kisaran ini masih layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas. Zonneveld dkk., (1991) menyatakan bahwa kriteria untuk budidaya golongan Cyprinidae, yakni perairan yang mengandung pH berkisar dari 6,0 sampai 9,0.

Kisaran amoniak yang didapatkan selama penelitian adalah 0,003 - 0,033 ppm. Kadar amoniak tersebut masih dalam kisaran yang layak untuk kehidupan ikan mas. Hal ini didasarkan pada pernyataan Pescod (1973 dalam Wardoyo, 1975) bahwa kadar amoniak yang baik untuk kehidupan ikan dan organisme perairan lainnya adalah tidak lebih dari 1 ppm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh silase jeroan ikan tuna sebagai sumber protein hewani terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Pemberian pakan dengan komposisi pakan 75 % silase jeroan ikan tuna dan 25 % tepung ikan (perlakuan B) menghasilkan pertumbuhan biomassa mutlak, laju pertumbuhan individu harian dan konversi pakan yang terbaik.
- b. Tingkat kelangsungan hidup ikan mas selama penelitian pada semua unit percobaan adalah 100 %.
- c. Kualitas air medium pada semua unit percobaan masih dalam kisaran yang layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas.

Saran

Untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas, sebaiknya dalam pakan mengandung silase jeroan ikan tuna sebanyak 75 % dan tepung ikan sebanyak 25 % sebagai sumber protein hewani. Disamping itu diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai persentase pemberian silase jeroan ikan tuna dan tepung ikan dalam pakan yang memberikan pertumbuhan yang optimal bagi ikan mas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin. 1991. Pengaruh Kadar Protein dalam Makanan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Baronang (Siganus spp). Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Anggrosi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Arif, R. 1993. Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam Padi dan Padat Penebaran ikan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) pada Budidaya Mina Padi. Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Arsyad, H. dan R.E. Haridini. 1989. Petunjuk Praktis Budidaya Perikanan. PD. Mahkota. Jakarta.
- Azis, H.Y. 1989. Pengaruh Kepadatan dan Tingkat Post Larva Terhadap Tingkat Kelulusan Hidup Tokolan Udang Windu (Penaeus monodon Fabricus) pada Bak Terkontrol. Tesis. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Bardach, J.E., J.H. Ryther and W.O. McLarney. 1972. Aquaculture : The Fish Farming and Husbandry of Fresh Water and Marine Organisms. John Wiley and Sons. New York, USA.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality in Warm Water Fish Pond. Auburn University. Alabama.
- Brown, E.E. and J.B. Gratzek. 1980. Fish Farming Hand Book. Avi Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Djajadiredja, R.S. dan S.Z. Jangkaru. 1973. Percobaan Makanan Buatan Terhadap Ikan Mas. Pusat Penelitian CEPD. Cibalagung. Bogor. Laporan Penelitian Darat No. 1. Bogor.
- Djajasewaka, H. 1990. Pakan Ikan (Makanan Ikan). CV. Yasaguna. Jakarta.
- Djatmika, D.H. 1986. Usaha Perikanan Kolam Air Deras. CV. Simplex. Jakarta.
- Djuhanda. T. 1981. Dunia Ikan. Armico Bandung. Bandung.

- Djunaedi, D.R. 1981. Penggunaan Fish Silage Sebagai Makanan Tambahan Pada Budidaya Ikan Mas. Laporan Penelitian. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Duallo, E. 1980. Pengaruh Sistem Polikultur Terhadap Pertumbuhan dan Populasi Ikan Mas dan Ikan Nila yang Dipelihara Pada Bak Terkontrol. Skripsi, Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Effendie, M.I. 1978. Biologi Perikanan Bagian I. Study Natural History. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- _____ . 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri Bogor. Bogor.
- Halim, H. 1993. Hasil-Hasil Penelitian. Laboratorium Pengujian Kualitas Pakan PT. Bukaka Agro. Ujung Pandang.
- Huet, M. 1972. Textbook of Fish Culture : Breeding and Cultivation of Fish. Page Bros (Nortwich), Ltd. Nortwich.
- Ilyas, S., Cholik, F., A. Poernomo dan T. Ahmad. 1987. Petunjuk Teknis Bagi Pengoperasian Unit Usaha Pembesaran Udang Windu. Seri Pengembangan Perikanan, Balai Penelitian Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Kompiang, I.P. 1983. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Nilai Gizi Silase Ikan. Balai Penelitian Ternak. Ciawi, Bogor.
- Manik, R. dan I.S. Djunaidah. 1980. Makanan Buatan Untuk Larva Udang Penaeid. Dalam Pedoman Pembelian Udang Penaeid. Dirjen Perikanan. Jakarta. Hal. 83 - 94.
- Matangkin, A. 1993. Pengaruh Tingkat Padat Penebaran dan Frekuensi Pergantian Air Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) pada Fase Pendederan. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Mujiman, A. 1984. Makanan Ikan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Nasir, H. 1983. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Purnomo, A. 1985. Persyaratan Pakan Untuk Budidaya Pantai. Prosiding Rapat Teknis Pembuatan Tepung Ikan. Badan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Ranoemihardjo, B.S. dan E. Kusnendar. 1984. Budidaya Ikan Samandar (Siganus sp). Dalam Pedoman Budidaya Tambak. Dirjen Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. Hal. 156 - 184.
- Saahin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi. Bina-cipta. Bandung.
- Samawi, M.F. 1990. Pengaruh Pemberian Silase Ikan Mujair dan Tepung Ikan dalam Makanan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu (Penaeus monodon F.), Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Setiatio. 1980. Pengaruh Tiga Macam Padat Penebarah Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) yang Dipelihara dalam Tangki Teraso Terhadap Pertumbuhannya. Skripsi. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sikong, M. 1982. Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Produksi Biomassa Udang Windu (Penaeus monodon). Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soeseno, S. 1974. Limnologi. SUMP. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Bogor.
- Spotts, S.H. 1970. Fish and Invertebrate Culture. Wiley Inter-Science, a Division of John Wiley & Sons Inc. New York, Sydney, Toronto.
- Suhardjono, A. 1978. Pengantar Rancangan Percobaan. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Susanto. 1987. Budidaya Ikan Di Pekarangan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutriana, S. 1980. Pencemaran Air Terhadap Ikan. Balai Informasi Pertanian Ciawi, Kalawarta Konservasi Alam, Departemen Pertanian. Bogor. (2-3) : 35 - 38.
- Wahyu. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.



- Wardoyo, S.T.H. 1975. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Perikanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Yusnaini. 1991. Pengaruh Pupa Ulat Sutra (Bombyx mori L.) dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio L.). Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman and J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.