

PENGARUH JUMLAH PAKAN KARACA (*Chironomites dehaani*)
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN
HIDUP BEASIS WISUD (*Dreissena polymorpha*)
DI LAKE DAN TERKONTROL

SURABAYA

BETTY MATANDUNG

0811

BETTY MATANDUNG

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	18-08-96
Asal dari	peluncur
Penyakitnya	1 ekis
Harga	Indias
No. Invenaris	9629.00-74
No. Kas	

Original Book: Salah Satu Syarat
Untuk Mengikuti Gelar Sarjana
Fakultas Pertanian dan Perikanan
Hasanuddin



FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1986



**PENGARUH JUMLAH PAKAN KARACA (Chiromantes dehaani)
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN
HIDUP UDANG WINDU (Penaeus monodon)**

OLEH

BETTY MATANDUNG

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

[Signature]
Ir. H. B. Yandiasih, MSc.
Penelitian Anggot

[Signature]
Ir. H. B. Yandiasih, MSc.
Penelitian Anggot

Ditetahui Oleh

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

UJUNG PANDANG

1 9 9 5

[Signature] Ketua Jurusan



Judul Skripsi : Pengaruh Jumlah Pakan Karaca
 (Chiromantes dehaani) Terhadap Per-
 tumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang-
 Windu (Penaeus monodon) Dalam Bak
 Terkontrol.

N a m a : Betty Matandung

Nomor Pokok : 8606 210

Skripsi Telah Diperiksa

dan Disetujui Oleh:

DR. Ir. Ishak Andarias, M. Fish.
 Pembimbing Utama

Ir. L.S. Tandipayuk, MSc
 Pembimbing Anggota

Ir. Margaretha Bunga
 Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh:

DR. Ir. Thamrin Idris, MS
 D e k a n

Ir. H.I. Nengah Sutika, MS
 Ketua Jurusan



TANGGAL LULUS : 31 AGUSTUS 1995

RINGKASAN

BETTY MATANDUNG. Pengaruh Jumlah Pakan Karaca (Chiromantes dehaani) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu (Penaeus monodon) Dalam Bak Terkontrol. (Dibawah bimbingan: ISHAK ANDARIAS sebagai Pembimbing Utama, L.S. TANDIPAYUK dan MARGARETHA BUNGA masing-masing sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pertambakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, mulai dari tanggal 17 Juni 1995 sampai 12 Agustus 1995.

Penelitian uji yang digunakan bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan berupa karaca segar yang memberikan pertumbuhan udang windu (Penaeus monodon) yang terbaik.

Hewan uji yang digunakan adalah udang windu *stadia juvenil* yang berasal dari Pangkep dengan ukuran berat rata-rata 2,0 g.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Keempat perlakuan yang digunakan masing-masing adalah: Pemberian pellet sebagai kontrol, pemberian pakan berupa karaca 20%, 25% dan 30% dari berat badan udang uji.

Peubah yang diamati adalah pertumbuhan, kelangsungan hidup, konversi makanan dan kualitas air.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa jenis pakan yang diberikan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan, konversi pakan dan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup. Pertumbuhan yang terbaik adalah pada pemberian pakan segar berupa karaca dengan dosis 30% dari berat badan.

Kualitas air pada keempat perlakuan pada umumnya masih dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan udang.

Segala saran dan kritikan yang membangun penulis terima dengan senang hati demi tercapainya populasi yang baik dan sempurna.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Ishaq Andriat, M. Fish sebagai pembimbing utama, Bapak Ir. L.B. Tandipayut dan Ibu Ir. Margawati Sungs sebagai Pembimbing Anggota yang ikhlas meluangkan waktunya dan berusaha payah memberikan nasihat, petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak dari penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Kepada Dosen Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Mayanuddin beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama penulis mengikuti pendidikan, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugrah-Nya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sampai penyelesaian skripsi ini.

Meskipun demikian dalam tulisan ini masih terdapat banyak kekurangan mengingat kemampuan dan daya nalar penulis yang masih sangat terbatas. Olehnya itu, maka segala saran dan kritikan yang membangun penulis terima dengan senang hati demi tercapainya penulisan yang baik dan sempurna.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Dr. Ir. Ishak Andarias, M. Fish sebagai pembimbing utama, Bapak Ir. L.S. Tandipayuk dan Ibu Ir. Margaretha Bunga sebagai Pembimbing Anggota yang ikhlas meluangkan waktunya dan bersusah payah memberikan nasehat, petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak dari penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama penulis mengikuti pendidikan, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugrah-Nya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sampai penyelesaian skripsi ini.

Meskipun demikian dalam tulisan ini masih terdapat banyak kekurangan mengingat kemampuan dan daya nalar penulis yang masih sangat terbatas. Olehnya itu, maka segala saran dan kritikan yang membangun penulis terima dengan senang hati demi tercapainya penulisan yang baik dan sempurna.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Dr. Ir. Ishak Andarias, M. Fish sebagai pembimbing utama, Bapak Ir. L.S. Tandipayuk dan Ibu Ir. Margaretha Bunga sebagai Pembimbing Anggota yang ikhlas meluangkan waktunya dan bersusah payah memberikan nasehat, petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak dari penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama penulis mengikuti pendidikan, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan peneliti Ir. Amir Manda, Ir. St. Nursiah, Septo dan Maria Goretti atas kerja sama yang baik dan segala bantuannya. Penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah banyak membantu baik langsung maupun tidak langsung.

Secara khusus kepada kedua orang tua tercinta, saudara tersayang dan sahabat-sahabatku. Dengan rasa syukur dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan, atas segala dorongan, pengorbanan pengertian selama penulis dalam pendidikan hingga selesai.

Akhir kata meskipun skripsi ini jauh dari kesempurnaan namun penulis mengharapkan dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amin....

METODE PENELITIAN	12
WISITA DAN PENGEMBARAN	Ujung Pandang, Agustus 1995
Pertumbuhan	17
Pertumbuhan Mutiak	18
Laju Pertumbuhan Mutiak	Betty Matandung
Kelangkaan Hidup	24
Konvergensi Mutiak	27
Kualitas Air	29
KEJERNYAHAN DAN BERAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Pakan dan Kebiasaan Makan	4
Kebutuhan Udang akan Nutrisi	5
Pakan Segar	6
Jumlah dan Frekuensi Pemberian Pakan	7
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup	7
Konversi Pakan	8
Kualitas Udang	9
METODE PENELITIAN	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
Pertumbuhan	17
Pertumbuhan Mutlak	18
Laju Pertumbuhan Harian	20
Kelangsungan Hidup	26
Konversi Pakan	27
Kualitas Air	29
KESIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
<u>Teks</u>	
1. Parameter Kualitas Air yang Diukur, Alat/Metode yang Digunakan dan Waktu Pengamatan	16
2. Pertumbuhan Mutlak Udang Uji (g) Setiap Perlakuan	18
3. Laju Pertumbuhan (%) Harian Udang Uji Setiap Perlakuan	20
4. Komposisi Nutrisi Pakan Manggalindo	22
5. Komposisi Nutrisi Pakan Segar Karaca	23
6. Kelangsungan Hidup (%) Udang Uji Setiap Perlakuan	27
7. Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan	28
<u>Lampiran</u>	
1. Berat Rata-rata (g/ekor) Udang Uji pada Setiap Waktu Pengamatan	39
2. Daftar Sidik Ragam Pertumbuhan Mutlak Udang Uji Setiap Perlakuan	40
3. Uji BNT Pertumbuhan Mutlak Udang Uji Setiap Pertumbuhan	40
4. Daftar Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Harian Udang Uji	41
5. Uji BNT Laju Pertumbuhan Harian Udang Uji Setiap Perlakuan	41
6. Jumlah Pakan yang Diberikan Setiap Minggu (g/ekor)	42
7. Daftar Sidik Ragam Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan	43

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
	<u>Teks</u>	
1.	Parameter Kualitas Air yang Diukur, Alat/Metode yang Digunakan dan Waktu Pengamatan	16
2.	Pertumbuhan Mutlak Udang Uji (g) Setiap Perlakuan	18
3.	Laju Pertumbuhan (%) Harian Udang Uji Setiap Perlakuan	20
4.	Komposisi Nutrisi Pakan Manggalindo	22
5.	Komposisi Nutrisi Pakan Segar Karaca	23
6.	Kelangsungan Hidup (%) Udang Uji Setiap Perlakuan	27
7.	Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan	28
	<u>Lampiran</u>	
1.	Berat Rata-rata (g/ekor) Udang Uji pada Setiap Waktu Pengamatan	39
2.	Daftar Sidik Ragam Pertumbuhan Mutlak Udang Uji Setiap Perlakuan	40
3.	Uji BNT Pertumbuhan Mutlak Udang Uji Setiap Pertumbuhan	40
4.	Daftar Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Harian Udang Uji	41
5.	Uji BNT Laju Pertumbuhan Harian Udang Uji Setiap Perlakuan	41
6.	Jumlah Pakan yang Diberikan Setiap Minggu (g/ekor)	42
7.	Daftar Sidik Ragam Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan	43

Nomor	DAFTAR ISI	Halaman
8.	Uji BNT Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan..	43
9.	Suhu (°C) Air Media Penelitian	44
10.	Salinitas (%) Air Media Penelitian	45
11.	Konsentrasi Oksigen Terlarut (ppm) Air Media Selama Penelitian	46
12.	Konsentrasi Karbondioksida Bebas (ppm) Air Media Selama Penelitian	47
13.	Konsentrasi pH Air Media Selama Penelitian	48
14.	Konsentrasi Amoniak (ppm) air Media Selama Penelitian	49



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Layar Bermana	Teks	Halaman
1.		Letak Bak Penelitian Setelah Pengacakan	13
2.		Grafik Pertambahan Berat Rata-rata (g/ekor) Udang Uji Setiap Perlakuan	17
3.		Histogram Pertumbuhan Mutlak (g) Udang Uji Setiap Perlakuan	19
4.		Histogram Pertumbuhan Harian (%) Udang Uji Setiap Perlakuan	21

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Udang merupakan salah satu sumber daya perairan yang mempunyai peranan besar dalam menunjang peningkatan devisa negara serta pendapatan kesejahteraan petani tambak.

Salah satu jenis udang penaeid yang paling banyak dibudidayakan adalah udang windu (Penaeus monodon). Dari segi teknologi budidaya udang windu yang diterapkan petani tambak dan usahawan digolongkan ke dalam teknologi ekstensif, semi intensif dan intensif.

Penerapan teknologi intensif pada budidaya udang windu mutlak memerlukan pakan buatan untuk menggantikan pakan alami. Kendala yang timbul adalah tingginya biaya yang diperkirakan 50% - 60% dari total biaya produksi (Cholik, 1988). Sebagai alternatif lain maka pakan buatan (pellet) sering digantikan dengan pakan segar seperti daging kerang, siput, daging ikan, cacing dan dari crustaceae yang nilai ekonominya rendah.

Sikong (1982) melaporkan bahwa Juvenil udang windu yang mempunyai laju pertumbuhan paling baik adalah yang diberi ransum dengan kadar protein 25% dengan menambahkan sumber karbohidrat.

Penggunaan pakan segar pada budidaya udang windu telah dilaporkan oleh banyak peneliti seperti Tawainella (1992) dengan menggunakan daging trisipan, Muhammad (1990) dengan menggunakan bekicot dan Setiawan (1994) dengan menggunakan karaca (Chiromantes dehaani). Hasil-hasil penelitian tersebut di atas berkesimpulan bahwa penggunaan pakan segar dengan dosis yang tepat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang windu (Penaeus monodon).

Karaca (Chiromantes dehaani) merupakan jenis hewan yang dianggap hama di tambak, hama merupakan penyaing bagi udang terhadap makanan dan merusak pematang dan tanah dasar tambak. Dari hasil analisis nutrisi yang dilaporkan Setiawan (1994) karaca memiliki nilai protein yang cukup untuk pertumbuhan udang windu.

Hasil penelitian Setiawan (1994) menggunakan karaca (Chiromantes dehaani) sebagai pakan udang windu dengan dosis 10%, 15% dan 20% dari bobot tubuh menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa udang semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah pakan yang diberikan.

Berpedoman pada hasil penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jumlah pakan karaca (Chiromantes dehaani) yang lebih tinggi dari 20% bobot tubuh udang windu.

Penggunaan pakan segar pada budidaya udang windu telah dilaporkan oleh banyak peneliti seperti Tawainella (1992) dengan menggunakan daging trisipan, Muhammad (1990) dengan menggunakan bekicot dan Setiawan (1994) dengan menggunakan karaca (Chiromantes dehaani). Hasil-hasil penelitian tersebut di atas berkesimpulan bahwa penggunaan pakan segar dengan dosis yang tepat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang windu (Penaeus monodon).

Karaca (Chiromantes dehaani) merupakan jenis hewan yang dianggap hama di tambak, hama merupakan penyaing bagi udang terhadap makanan dan merusak pematang dan tanah dasar tambak. Dari hasil analisis nutrisi yang dilaporkan Setiawan (1994) karaca memiliki nilai protein yang cukup untuk pertumbuhan udang windu.

Hasil penelitian Setiawan (1994) menggunakan karaca (Chiromantes dehaani) sebagai pakan udang windu dengan dosis 10%, 15% dan 20% dari bobot tubuh menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa udang semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah pakan yang diberikan.

Berpedoman pada hasil penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jumlah pakan karaca (Chiromantes dehaani) yang lebih tinggi dari 20% bobot tubuh udang windu.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan berupa karaca segar yang memberikan pertumbuhan udang windu terbaik.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan tambahan informasi bagi pengembangan budidaya udang windu.

TINJAUAN PUSTAKA

Pakan dan Kebiasaan Makan

Cholik (1987) mengatakan bahwa berdasarkan morfologi dan aktifitas gerakannya, udang windu sangat lamban memakan makanannya dan cenderung menangkap makanannya dengan menjepit melalui kaki jalannya terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam mulutnya dan dikunyah secara perlahan-lahan serta dicerna di dalam usus yang relatif pendek. Dalam keadaan lapar udang memakan binatang maupun tumbuhan apa saja yang ada di hadapannya bahkan bersifat kanibal bilamana lingkungan kurang baik (Isyono dkk, 1984).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya udang windu adalah pakan yang tersedia sewaktu dibutuhkan, guna mempercepat pertumbuhannya (Iswahjudi, 1984).

Dilihat dari jenis pakannya, komposisi pakan udang penaeid terdiri dari detritus atau sisa-sisa organik lain baik hewan atau nabati. Udang penaeid juga bersifat omnivora (Toro dan Sugiarto, 1979). Selanjutnya dikatakan bahwa udang mempunyai sifat yang menyesuaikan diri dengan makanannya yang tersedia di lingkungannya dan tidak bersifat terlalu memilih.

Kebutuhan Udang Akan Nutrisi

Salah satu komponen lemak yang terpenting dalam pakan udang adalah cholestrol, bersama dengan asam lemak lainnya dapat merangsang pertumbuhan yang sangat nyata udang (Cholik, 1987).

Karbohidrat dapat dicerna oleh udang sebagai sumber energi (Manik dan Djunaidah, 1980). Selanjutnya Sikong (1982) mengatakan bahwa efisiensi penggunaan karbohidrat oleh udang berbeda berdasarkan sumbernya, demikian pula kemampuan udang mencerna karbohidrat tertentu juga berdasarkan asam amino esensial masing-masing.

Lemak mempunyai nilai energi yang lebih tinggi bila dibandingkan zat makanan yang lain, karena itu lemak yang terdapat dalam pakan udang merupakan sumber energi yang tinggi. Selanjutnya lemak dapat menyediakan asam lemak linoleat yang penting bagi pertumbuhan udang dimana asam lemak tersebut tidak dapat dibentuk dalam tubuh (Anggorodi, 1979). Semeru dan Kusnendar (1987) mengatakan bahwa asam lemak di dalam tubuh udang disimpan dengan mengalami perubahan yang dapat mempengaruhi kualitas daging.

Untuk mencapai pertumbuhan optimal, kepada udang yang dipelihara diberikan pakan yang berkualitas tinggi yang dapat memenuhi akan nutrisinya (Anonimus, 1982).

Dalam pertumbuhannya, udang membutuhkan zat-zat makanan seperti karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral tetapi protein mempunyai peranan yang paling utama (Wildan, 1989).

Nilai biologi protein ditentukan oleh adanya daya cerna protein serta komposisi asam aminonya (Anonimus, 1982). Sedangkan komposisi asam aminonya tergantung dari sumber protein yang digunakan. Hal ini disebabkan karena tidak semua sumber protein mengandung asam amino esensial lengkap yang sangat lengkap dibutuhkan untuk pertumbuhan.

Pakan Segar

Salah satu bentuk dari pakan tambahan adalah pakan segar. Pakan segar tersebut berupa daging kerang, udang kecil, daging ikan dan lain-lain (Cholik, 1988).

Pemberian pakan buatan pada udang memberikan pertumbuhan yang baik jika pakan yang diberikan memenuhi kebutuhan akan protein, mineral dan energi (Cholik, 1988).

Menurut Wikananta dan Gunarto (1989), jenis pakan yang masih segar, mengandung senyawa TMAO (Tri-Metilamin Oksida), betaine dan asam glutamat.

Menurut Jangkaru (1974) salah satu usaha yang dapat dan produksi yang tinggi ialah dengan memberikan pakan yang lebih baik.

Faktor lain yang paling dipertimbangkan dalam penyediaan dan pengembangan pakan buatan adalah mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah dicerna, mudah diperoleh, mudah diolah dan harga relatif murah serta tidak mengandung racun (Isyono dkk, 1984).

Jumlah dan Frekuensi Pemberian Pakan

Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 10 - 20% dari berat badan udang yang hidup setiap hari akan memberikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang baik (Ahmad, 1988).

Informasi mengenai frekuensi pemberian pakan pada udang dapat dikatakan cukup banyak. Pada jenis-jenis udang penaeid ternyata frekuensi pemberian pakan agar menghasilkan pertumbuhan yang baik bervariasi menurut ukuran udang. Menurut Karang (1983), frekuensi pemberian pakan dua kali sehari yaitu pada jam 06.00 dan 18.00 menghasilkan pertumbuhan yang terbaik bagi udang windu. Hal yang sama juga dikatakan oleh Poernomo (1985), bahwa frekuensi pemberian pakan yang terbaik adalah dua kali dalam sehari yaitu pagi dan sore.

Pertumbuhan dan Kelangsungan

Pertumbuhan didefinisikan sebagai suatu perubahan ukuran panjang dan berat (Effendi, 1979). Selanjutnya dikatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor

utama yaitu: (1) Faktor dari dalam seperti keturunan dan umur, dan (2) Faktor dari luar diantaranya adalah kondisi lingkungan, makanan, penyakit dan parasit.

Menurut Atjo (1983), pertumbuhan udang windu dapat diduga berdasarkan peningkatan ukuran pada waktu dan frekuensi pergantian kulit. Namun cara ini mempunyai kelemahan karena crustaceae meskipun pertumbuhannya berhubungan langsung dengan pergantian kulit dapat saja terjadi tanpa adanya pertumbuhan (Winkskins, 1976 dalam Cholik dan Poernomo, 1987). Selain itu pengukuran pertumbuhan dipersulit dengan terjadinya kematian, dimana udang yang mati biasanya tidak utuh lagi atau hilang sama sekali akibat dimakan sesama. Oleh karena itu kecepatan pertumbuhan menurut Sikong (1982) sementara ini diukur berdasarkan pertumbuhan biomassa udang yang terdapat dalam waktu percobaan.

Selanjutnya dikatakan bahwa untuk mempercepat pertumbuhan dan kelangsungan hidup dapat diatasi dengan mengendalikan faktor-faktor lingkungan.

Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan bilangan yang menunjukkan berapa jumlah pakanyang diperlukan untuk menghasilkan satu kilogram udang (Huet, 1972). Selanjutnya dikatakan bahwa konversi pakan dibedakan ke dalam konversi pakan mutlak yaitu membagi jumlah pakan yang diberikan dengan

utama yaitu: (1) Faktor dari dalam seperti keturunan dan umur, dan (2) Faktor dari luar diantaranya adalah kondisi lingkungan, makanan, penyakit dan parasit.

Menurut Atjo (1983), pertumbuhan udang windu dapat diduga berdasarkan peningkatan ukuran pada waktu dan frekuensi pergantian kulit. Namun cara ini mempunyai kelemahan karena crustaceae meskipun pertumbuhannya berhubungan langsung dengan pergantian kulit dapat saja terjadi tanpa adanya pertumbuhan (Winkskins, 1976 dalam Cholik dan Poernomo, 1987). Selain itu pengukuran pertumbuhan dipersulit dengan terjadinya kematian, dimana udang yang mati biasanya tidak utuh lagi atau hilang sama sekali akibat dimakan sesama. Oleh karena itu kecepatan pertumbuhan menurut Sikong (1982) sementara ini diukur berdasarkan pertumbuhan biomassa udang yang terdapat dalam waktu percobaan.

Selanjutnya dikatakan bahwa untuk mempercepat pertumbuhan dan kelangsungan hidup dapat diatasi dengan mengendalikan faktor-faktor lingkungan.

Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan bilangan yang menunjukkan berapa jumlah pakanyang diperlukan untuk menghasilkan satu kilogram udang (Huet, 1972). Selanjutnya dikatakan bahwa konversi pakan dibedakan ke dalam konversi pakan mutlak yaitu membagi jumlah pakan yang diberikan dengan

utama yaitu: (1) Faktor dari dalam seperti keturunan dan umur, dan (2) Faktor dari luar diantaranya adalah kondisi lingkungan, makanan, penyakit dan parasit.

Menurut Atjo (1983), pertumbuhan udang windu dapat diduga berdasarkan peningkatan ukuran pada waktu dan frekuensi pergantian kulit. Namun cara ini mempunyai kelemahan karena crustaceae meskipun pertumbuhannya berhubungan langsung dengan pergantian kulit dapat saja terjadi tanpa adanya pertumbuhan (Winkskins, 1976 dalam Cholik dan Poernomo, 1987). Selain itu pengukuran pertumbuhan dipersulit dengan terjadinya kematian, dimana udang yang mati biasanya tidak utuh lagi atau hilang sama sekali akibat dimakan sesama. Oleh karena itu kecepatan pertumbuhan menurut Sikong (1982) sementara ini diukur berdasarkan pertumbuhan biomassa udang yang terdapat dalam waktu percobaan.

Selanjutnya dikatakan bahwa untuk mempercepat pertumbuhan dan kelangsungan hidup dapat diatasi dengan mengendalikan faktor-faktor lingkungan.

Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan bilangan yang menunjukkan berapa jumlah pakanyang diperlukan untuk menghasilkan satu kilogram udang (Huet, 1972). Selanjutnya dikatakan bahwa konversi pakan dibedakan ke dalam konversi pakan mutlak yaitu membagi jumlah pakan yang diberikan dengan

pertambahan berat udang yang diperoleh hidup dan pemberian makanan, sedangkan konversi pakan relatif diperoleh dengan membagi jumlah pakan dengan produksi total yang diperoleh bukan dari makanan buatan yang diberikan tetapi juga dari makanan alami dan pembuangan kotoran.

Kualitas Air

S u h u

Suhu merupakan salah satu faktor penting dan sangat berpengaruh dalam metabolisme organisme perairan. Wardoyo (1975) menyatakan bahwa kenaikan suhu beberapa derajat di atas normal akan mempengaruhi kehidupan organisme-organisme perairan. Selain berpengaruh langsung, suhu juga mempengaruhi kelarutan gas-gas dalam air, termasuk oksigen.

Salinitas

Udang windu memiliki toleransi yang cukup besar terhadap kadar garam, jenis udang ini mampu menyesuaikan diri terhadap kisaran salinitas 3 o/oo sampai 45 o/oo dan pada salinitas 35 o/oo udang tumbuh secara normal (Cholik, 1987).

Salinitas menggambarkan banyak garam-garam yang berionisasi atau terlarut dalam air meliputi halida dan seluruh bikarbonat yang dikonversi sebagai karbonat (Nurjannah, 1985).

Oksigen (O_2)

Wardoyo (1975) menegaskan bahwa dalam stadia ini keperluan oksigen terlarut relatif lebih besar dari pada stadia lanjut. Selanjutnya dikatakan jika tidak terdapat senyawa beracun, kandungan oksigen sebesar 2 ppm sudah mendukung kehidupan organisme perairan secara normal.

Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama dalam kehidupan organisme perairan, kandungan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu, salinitas serta senyawa-senyawa yang terkandung dalam air (Soeseno, 1974).

Karbondioksida (CO_2)

Wardoyo (1975) mengatakan bahwa kandungan CO_2 dalam air tidak boleh lebih dari 25 ppm, dengan catatan oksigen terlarut cukup besar, tetapi jika oksigen terlarut sebesar 2 ppm maka kadar karbondioksida bebas hanya 12 ppm.

Selanjutnya kandungan karbondioksida di dalam air terdapat dalam bentuk karbondioksida bebas maupun karbonat dan bikarbonat (Wardoyo, 1975).

Karbondioksida bebas dalam air memegang peranan penting terutama di perlukan dalam proses fotosintesis tumbuhan berhijau daun (Soeseno, 1974).

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen yang terlepas dalam

suatu larutan, dan mempunyai pengaruh besar terhadap kehidupan organisme perairan, sehingga dapat dikatakan sebagai salah satu petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan (Soeseno, 1974).

Selanjutnya dikatakan bahwa pH air sebesar 6,4 sudah dapat menurunkan laju pertumbuhan sebesar 60% air sebesar 6,4 sudah dapat membahayakan udang karena pH tinggi meningkatkan daya racun amoniak (Wickins, 1976 dalam Cholik, 1987).

Amoniak

Di dalam air amoniak terdapat dalam dua bentuk yaitu NH_4^+ yang tidak bersifat racun dan NH_3 yang bersifat racun. Amoniak berada dalam air karena akibat pemupukan, kotoran udang, hasil kegiatan jasad renik di dalam pembusukan bahan organik yang kaya akan nitrogen (Cholik, 1987).

Untuk sementara belum ada angka pasti mengenai toleransi udang terhadap amoniak, akan tetapi percobaan udang penaeid di Philipina memberikan batas 0,5 ppm (Mintarjo dkk, 1984).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara yang dipelajari pascasarjana sebanyak 12 bulan dan menggunakan kandang berukuran panjang x lebar x tinggi 100 cm x 50 cm

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 8 minggu, mulai dari tanggal 17 Juni 1995 sampai 12 Agustus 1995, di unit pertambakan UNHAS Kecamatan Tallo Kotamadya Ujung-Pandang.

Bahan dan Penelitian

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang windu (Penaeus monodon) stadia juvenil yang berasal dari Pangkep dengan ukuran berat rata-rata 2,0 g. Benih ini sebelum ditebar terlebih dahulu diaklimatisasi terhadap salinitas dan suhu. Benih udang yang digunakan sebanyak 60 ekor dengan kepadatan 5 ekor/0,25 m².

Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan berupa pellet merek "Manggalindo" sebagai kontrol dan pakan segar berupa daging segar dengan dosis 20%, 25% dan 30% dari berat badan. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu jam 06.⁰⁰ dan 18.⁰⁰.

Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak kayu yang dilapisi plastik sebanyak 12 buah dan masing-masing berukuran panjang x lebar x tinggi (50 cm x 50 cm

x 50 cm) dan masing-masing bak diisi air setinggi 30 cm, serta dilengkapi dengan aerator sebagai sumber oksigen.

Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang dicobakan terdiri atas:

Perlakuan A = Pakan berupa pellet sebagai kontrol 100%.

Perlakuan B = Daging karaca segar 20% dari berat badan udang uji.

Perlakuan C = Daging karaca segar 25% dari berat badan udang uji.

Perlakuan D = Daging karaca segar 30% dari berat badan udang uji.

Letak satuan percobaan dilakukan secara acak, sedangkan tata letaknya dapat dilihat pada Gambar 1.

B2	D3	C2	D2
A3	B1	C3	A1
B3	D1	A2	C1

Gambar 12. Letak Bak Penelitian Setelah Pengacara

Keterangan:

A, B, C, D = Perlakuan

1, 2 dan 3 = Ulangan

Parameter dan Cara Pengukuran

Pengamatan pertambahan berat dilakukan dengan menimbang udang seminggu sekali. Data pertumbuhan mutlak diperoleh dengan menggunakan rumus Ricker (1975 dalam Effendie, 1979) sebagai berikut:

$$h = W_t - W_o$$

dimana :

h = Pertambahan biomassa mutlak (g)

W_o = Berat biomassa awal (g)

W_t = Berat biomassa pada waktu t (g)

t = Waktu penimbangan (setiap 7 hari)

Untuk laju pertumbuhan harian, dihitung dengan rumus Jauncey dan Ross (1982 dalam Wildan, 1989) sebagai berikut:

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

dimana:

SGR = Laju pertumbuhan harian (% hari)

W_t = Berat individu rata-rata pada waktu t (g)

W_o = Berat individu rata-rata awal (g)

t = Periode waktu penelitian pada setiap 7 hari.

Sedangkan tingkat kelangsungan hidup udang uji selama penelitian berlangsung, dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979), yaitu:

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

dimana:

SR = Survival Rate (%)

Nt = Jumlah individu pada waktu t (ekor)

No = Jumlah individu awal (ekor)

Untuk mengetahui kualitas pakan uji yang diberikan baik atau tidak lagi pertumbuhan udang uji, maka digunakan rumus konversi pakan menurut Sedwick (1979 dalam Miftahuddin, 1988) yaitu:

$$FCR = \frac{F}{(W_t - W_o)}$$

dimana:

FCR = Ratio konversi pakan

Wt = Berat biomassa pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat biomassa pada awal penelitian (g)

F = Jumlah total makanan yang diberikan (g)

Untuk menjaga air dalam wadah penelitian agar tetap layak bagi pertumbuhan, pada setiap hari diadakan pembersihan kotoran udang uji dan sisa-sisa makanan yang tidak dimanfaatkan dengan cara menyipon yang dilakukan sebelum pemberian makanan pada pagi hari. Penyiponan dilakukan setiap hari sedangkan pergantian air dilakukan seminggu sekali. Air yang terbuang diganti dengan volume yang sama.

Sebagai data penunjang pengamatan parameter kualitas air yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air yang Diukur, Alat Metode yang Digunakan dan Waktu Pengamatan

No	Parameter Kualitas	Alat/Metode yang Digunakan	Waktu Pengukuran
1	Suhu (°C)	Thermometer Hg	Pagi dan Siang (06.00 - 15.00)
2	Salinitas (o/oo)	Salinometer	sda
3	pH	pH meter	Seminggu sekali sebelum penggantian air
4	O ₂ terlarut (ppm)	Titration metode Winkler	sda
5	CO ₂ bebas (ppm)	Titration	sda
6	Amoniak (ppm)	Spektrofotometer	Tiga kali selama penelitian (awal tengah dan akhir penelitian)

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan biomassa mutlak, laju pertumbuhan individu harian, tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan udang uji dilakukan analisis sidik ragam menggunakan uji F. Karena perlakuan berpengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BTN) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil terbaik.

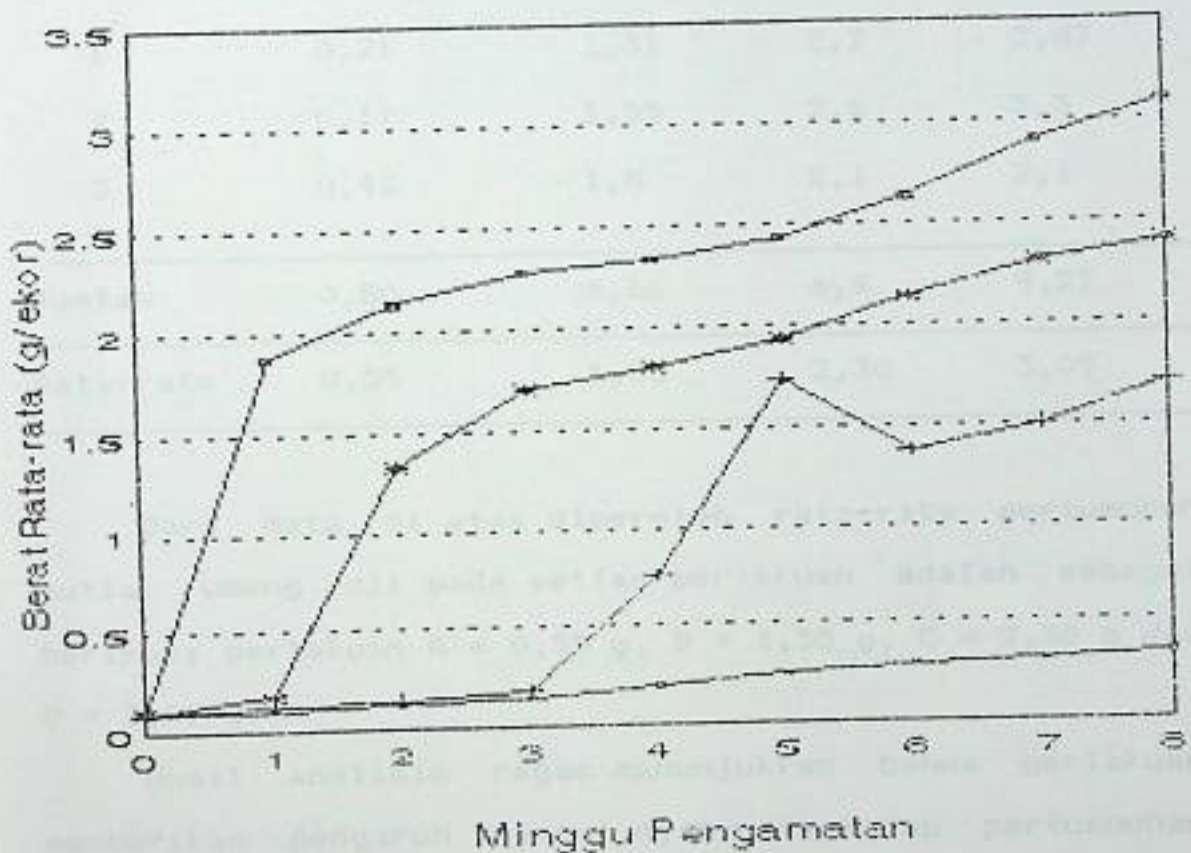
Data kualitas air media pemeliharaan dianalisis secara deskriptif berdasarkan kriteria kelayakan bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh jumlah pakan karaca terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup, diperoleh data berat biomassa, kelangsungan hidup, konversi pakan dan kualitas air setiap perlakuan.

Pertumbuhan

Perkembangan berat biomassa udang windu untuk semua perlakuan dan ulangan meningkat sejalan dengan bertambahnya periode waktu pengamatan untuk setiap perlakuan (Gambar 2 dan Lampiran 1).



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Berat Rata-rata (g/ekor) Udang Uji setiap Perlakuan

Berat rata-rata udang uji pada akhir penelitian masing-masing pada perlakuan, A sebesar 0,34 g, perlakuan B sebesar 1,7 g, perlakuan C sebesar 2,4 g dan perlakuan D sebesar 3,1 g.

Pertumbuhan Mutlak

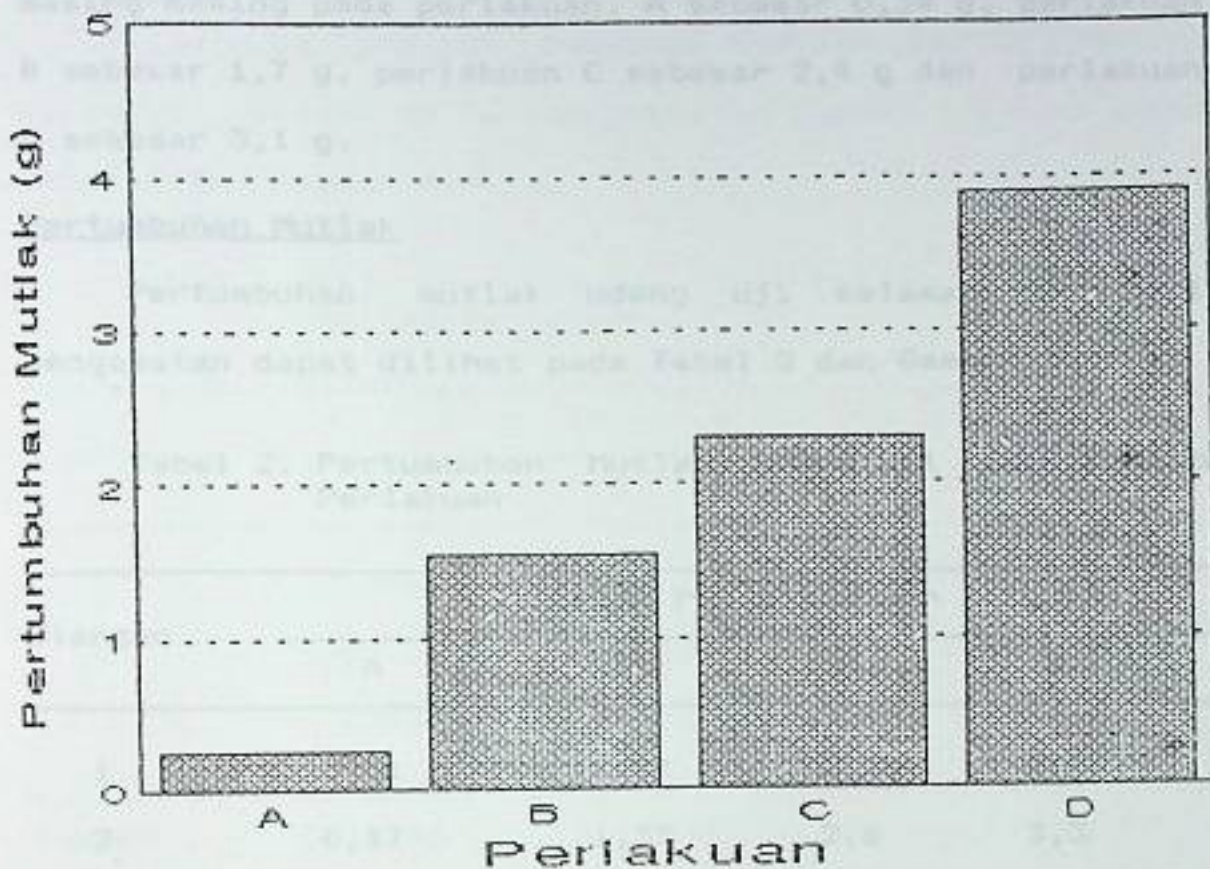
Pertumbuhan mutlak udang uji selama 56 hari pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Pertumbuhan Mutlak Udang Uji (g) Setiap Perlakuan

Ulangan	P e r l a k u a n			
	A	B	C	D
1	0,21	1,31	2,2	2,87
2	0,17	1,55	2,6	3,3
3	0,42	1,8	2,1	2,1
Jumlah	0,80	4,66	6,9	9,27
Rata-rata	0,55	1,55	2,30	3,09

Dari data di atas diperoleh rata-rata pertumbuhan mutlak udang uji pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut; perlakuan A = 0,55 g, B = 1,55 g, C = 2,30 g dan D = 3,09 g.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak (Lampiran 2).



Gambar 3. Histogram Pertumbuhan Mutlak (g) Udang Uji setiap Perlakuan

- Keterangan :
- (A) Pemberian pellet sebagai kontrol
 - (B) Pemberian pakan segar karaca 20 % dari berat udang uji
 - (C) Pemberian pakan segar karaca 25 % dari berat udang uji
 - (D) Pemberian pakan segar karaca 30 % dari berat udang uji

Hasil Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik adalah D, kemudian C dan B yang terendah adalah perlakuan A (Lampiran 3).

Berat rata-rata udang uji pada akhir penelitian masing-masing pada perlakuan, A sebesar 0,34 g, perlakuan B sebesar 1,7 g, perlakuan C sebesar 2,4 g dan perlakuan D sebesar 3,1 g.

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak udang uji selama 56 hari pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Pertumbuhan Mutlak Udang Uji (g) Setiap Perlakuan

Ulangan	P e r l a k u a n			
	A	B	C	D
1	0,21	1,31	2,2	2,87
2	0,17	1,55	2,6	3,3
3	0,42	1,8	2,1	2,1
Jumlah	0,80	4,66	6,9	9,27
Rata-rata	0,55	1,55	2,30	3,09

Dari data di atas diperoleh rata-rata pertumbuhan mutlak udang uji pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut; perlakuan A = 0,55 g, B = 1,55 g, C = 2,30 g dan D = 3,09 g.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak (Lampiran 2).

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan biomassa harian untuk setiap perlakuan selama 56 hari pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4.

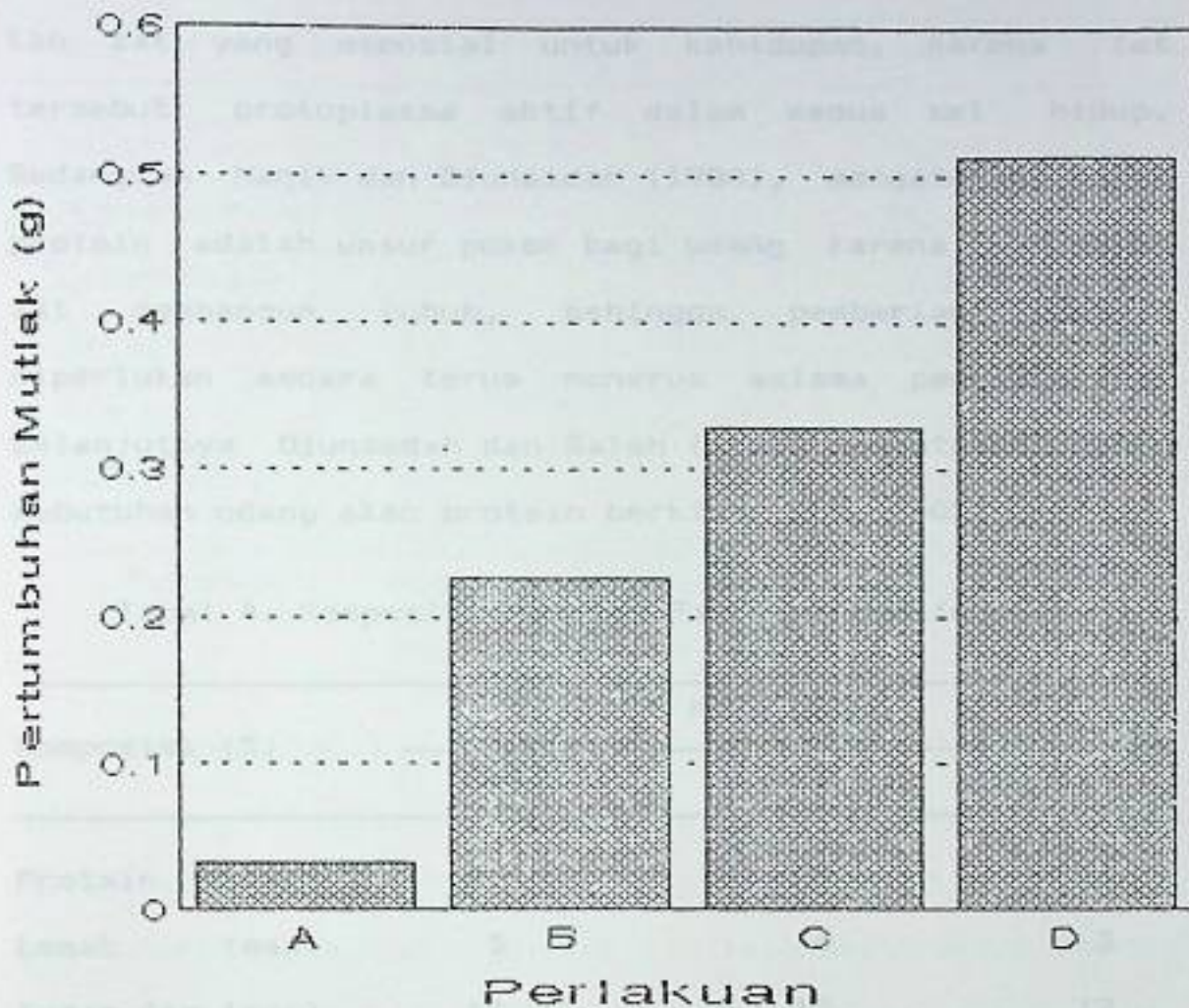
Tabel 3. Laju Pertumbuhan (%) Harian Udang Uji Setiap Perlakuan

Ulangan	P e r l a k u a n			
	A	B	C	D
1	0,02852	0,20140	0,31427	0,40990
2	0,02424	0,22130	0,37142	0,42855
3	0,04855	0,2571	0,29999	0,6999
Jumlah	0,10131	0,67983	0,98569	1,53835
Rata-rata	0,03377	0,22661	0,32856	0,51278

Dari data di atas diperoleh rata-rata laju pertumbuhan biomassa harian udang uji pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut; A = 0,03357, B = 0,22661, C = 0,32856 dan D = 0,51278.

Hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan biomassa harian hewan uji (Lampiran 4).

Selanjutnya hasil uji BMT (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik D kemudian C, B dan A.



Gambar 4. Histogram Pertumbuhan Harian Udang Uji setiap Perlakuan

- Keterangan :
- (A) Pemberian pellet sebagai kontrol
 - (B) Pemberian pakan segar karaca 20 % dari berat udang uji
 - (C) Pemberian pakan segar karaca 25 % dari berat udang uji
 - (D) Pemberian pakan segar karaca 30 % dari berat udang uji

Menurut Semeru dan Kusnender (1987), protein merupakan zat yang esensial untuk kehidupan, karena zat tersebut protoplasma aktif dalam semua sel hidup. Sedangkan Manik dan Djunaedah (1980), mengatakan bahwa protein adalah unsur pokok bagi udang karena merupakan zat pembangun tubuh, sehingga pemberian protein diperlukan secara terus menerus selama pemeliharaan. Selanjutnya Djunaedah dan Saleh (1985) mengatakan bahwa kebutuhan udang akan protein berkisar 20% - 40%.

Tabel 4. Komposisi Nutrisi Pakan Manggalindo

Komposisi (%)	Fase Udang		
	F-3	F-4	F-5
Protein (max)	40	38	36
Lemak (max)	5	4	3
Kadar Air (max)	12	12	12
Serat (max)	3	3	3
Abu (max)	17	17	17

Keterangan: - Minggu 0 sampai minggu 2 dosis pakan yang diberikan 10% dari berat badan

- Minggu 3 sampai minggu 6 dosis pakan yang diberikan 5% dari berat badan

- Minggu 7 sampai minggu 8 dosis pakan yang diberikan 3,6% dari berat badan.

Tabel 5. Komposisi Nutrisi Pakan Segar Karaca

B a h a n	Kandungan (%)
A i r	69,59
Protein Kasar	24,38
Lemak Kasar	2,20
Serat	1,12
A b u	3,89
Karbohidrat	0004

Keterangan : Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Berdasarkan hal tersebut maka kandungan protein pada pakan yang diberikan (Tabel 4 dan Tabel 5) sesuai dengan kebutuhan udang, akan tetapi terjadi perbedaan yang sangat nyata pada pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian disebabkan oleh perbedaan jumlah protein pada pakan tersebut.

Selain kandungan protein yang menyebabkan terjadinya perbedaan pertumbuhan pada tiap perlakuan, maka faktor lain yang diduga turut menyebabkan perbedaan pertumbuhan adalah lemak.

Menurut Manik dan Djunaidah (1980), lemak mempunyai nilai energi yang tinggi dibandingkan protein dan karbohidrat sehingga lemak dalam makanan udang berfungsi sebagai energi. Mujiman (1984) mengatakan bahwa untuk

pakan buatan sebaiknya kandungan lemak yang ada di dalamnya berkisar antara 4% - 18%. Bila dibandingkan dengan kandungan lemak pada pakan uji (Tabel 4 dan Tabel 5) maka dapat dikatakan hal ini yang menyebabkan perbedaan pertumbuhan pada setiap perlakuan. Lemak selain sebagai sumber energi juga sebagai asam lemak esensial, sumber pembentukan hormon, membantu aktivitas enzim dan tempat larutnya bahan pelarut dari vitamin yang hanya dapat larut dalam lemak, sehingga dapat dikatakan bahwa kandungan lemak dalam pakan sangat berhubungan dan mempengaruhi pertumbuhan.

Serat kasar pada suatu pakan berguna untuk memacu kerja saluran pencernaan sehingga tidak terjadi penggumpalan makanan di dalam saluran pencernaan (Tillman dkk, 1984).

Menurut Djajasewaka (1985), serat kasar dalam pakan sebaiknya kurang dari 15%, karena serat kasar sulit dicerna sehingga dibutuhkan energi yang tinggi untuk melakukan proses metabolisme.

Kandungan serat kasar pada pakan uji di dalam penelitian ini (Tabel 4 dan Tabel 5), masih berada dalam kisaran yang layak untuk udang windu, sehingga dapat dikatakan bahwa serat kasar tidak menjadi masalah bagi pertumbuhan udang uji. Hal ini disebabkan energi yang

diperoleh dari pakan tidak terlalu banyak digunakan untuk proses metabolisme, sehingga energi tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Menurut (Dall, 1966 dalam Sikong, 1982), udang memerlukan karbohidrat untuk keperluan pembakaran dalam metabolisme dan sintesa chitin. Selanjutnya dikatakan bahwa udang pada stadia larva memerlukan karbohidrat lebih sedikit dari udang dewasa, karena pada stadia larva mengalami pertumbuhan yang pesat sehingga lebih banyak memerlukan protein.

Sebagai pedoman, kandungan karbohidrat untuk makanan udang tidak lebih dari 20% (Poernomo, 1979). Selanjutnya Semeru dan Kusnendar (1987) menyatakan bila komposisi karbohidrat berlebihan dalam pakan maka zat tersebut dirubah menjadi monosakarida yang kemudian menjadi glikogen. Oleh karena itu karbohidrat menjadi penghemat pemakaian protein untuk energi. Adapun kandungan minimal karbohidrat untuk makanan udang tidak kurang dari 8% (Anonimus, 1982).

Adapun kandungan karbohidrat dalam pakan uji masing-masing untuk perlakuan B, C dan D sebesar 0,04%, sedangkan perlakuan A tidak teranalisis, namun hal ini diduga mempengaruhi pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang uji setiap perlakuan.

diperoleh dari pakan tidak terlalu banyak digunakan untuk proses metabolisme, sehingga energi tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Menurut (Dall, 1966 dalam Sikong, 1982), udang memerlukan karbohidrat untuk keperluan pembakaran dalam metabolisme dan sintesa chitin. Selanjutnya dikatakan bahwa udang pada stadia larva memerlukan karbohidrat lebih sedikit dari udang dewasa, karena pada stadia larva mengalami pertumbuhan yang pesat sehingga lebih banyak memerlukan protein.

Sebagai pedoman, kandungan karbohidrat untuk makanan udang tidak lebih dari 20% (Poernomo, 1979). Selanjutnya Semeru dan Kusnendar (1987) menyatakan bila komposisi karbohidrat berlebihan dalam pakan maka zat tersebut dirubah menjadi monosakarida yang kemudian menjadi glikogen. Oleh karena itu karbohidrat menjadi penghemat pemakaian protein untuk energi. Adapun kandungan minimal karbohidrat untuk makanan udang tidak kurang dari 8% (Anonimus, 1982).

Adapun kandungan karbohidrat dalam pakan uji masing-masing untuk perlakuan B, C dan D sebesar 0,04%, sedangkan perlakuan A tidak teranalisis, namun hal ini diduga mempengaruhi pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang uji setiap perlakuan.

Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam penyediaan pakan adalah stability, rasa atau aroma. Jika water stability pakan kurang baik, akan menyebabkan banyak zat-zat makanan yang dapat hilang selama perendaman. Berdasarkan hal tersebut maka perlakuan D lebih baik dari perlakuan A, dimana dari hasil pengamatan selama penelitian pellet yang diberikan kepada perlakuan A mengalami retak-retak dan air di sekitarnya menjadi keruh, yang menyebabkan kandungan nutrisi pada perlakuan A banyak berkurang.

Rasa atau aroma turut mempengaruhi pertumbuhan, karena udang sangat tertarik pada pakan yang memiliki rasa atau aroma yang tajam. Hal ini diduga menyebabkan perlakuan D lebih baik dari perlakuan A dan dari hasil pengamatan selama penelitian diketahui bahwa karaca memiliki rasa atau aroma yang spesifik, sehingga pakan yang diberikan langsung dimakan dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan udang tersebut.

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup udang uji selama 56 hari pengamatan untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelangsungan Hidup (%) Udang Uji Setiap Perlakuan

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

Dari data tersebut diperoleh rata-rata kelangsungan hidup udang uji pada setiap perlakuan adalah 100%.

Menurut Sikong (1982), untuk meningkatkan kelangsungan hidup dapat diatasi dengan mengendalikan faktor-faktor lingkungan. Hal ini diduga menyebabkan tingginya kelangsungan hidup udang uji, dimana dari hasil pengamatan selama penelitian diperoleh hasil bahwa faktor lingkungan baik fisik dan kimia masih berada dalam kisaran yang layak. Hasil yang sama juga diperoleh pada pengamatan faktor biotik.

Konversi Pakan

Konversi pakan dari masing-masing perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 7. Sedangkan jumlah pakan yang diberikan setiap minggu kepada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 6.



Tabel 7. Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan

Ulangan	P e r l a k u a n			
	A	B	C	D
1	7,8	0,80	0,85	1,77
2	2,70	0,869	1,4	2,07
3	6,70	0,79	1,4	1,59
Jumlah	17,2	2,46	3,65	5,211
Rata-rata	5,2 ^b	0,819 ^a	1,22 ^a	1.80 ^a

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap konversi pakan (Lampiran 7).

Menurut Djajasewaka dan Jangkaru (1973), nilai konversi pakan masih dianggap efisien bila memberikan nilai kurang dari 3.

Soejono dan Hariyanto (1984) mengatakan bahwa beberapa hal yang perlu diperhatikan agar penggunaan pakan menjadi lebih efisien adalah ketahanan dalam air, kandungan protein, bentuk, ukuran, kepadatan dan cepat tenggelam.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap keempat perlakuan nampak bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D, sedangkan perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan B.

Rendahnya konversi pakan pada perlakuan D, C, B tersebut diduga disebabkan oleh kandungan protein dan bentuk pakan yang dibutuhkan. Diduga kandungan protein karaca pada perlakuan D, C dan B tinggi dibanding pada perlakuan A dimana perlakuan A kering (pellet) sedangkan perlakuan D, C dan B basah (alami).

Kualitas Air

Suhu

Dari hasil pengamatan suhu air (Lampiran 9) diperoleh kisaran suhu pagi hari dari 21 °C hingga 27 °C, sedangkan pada sore hari dari 28 °C hingga 31 °C.

Adapun kisaran yang layak untuk kelangsungan hidup udang windu adalah 14 °C - 40 °C (Cholik, 1988). Diketahui (Anonomous, 1987) bahwa kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan udang windu adalah 26 °C - 30 °C. Dari pernyataan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa suhu air pada penelitian ini masih mendukung pertumbuhan udang windu yang dipelihara.

Dalam usaha budidaya udang windu, suhu perlu mendapat perhatian, sebab suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan udang. Pengaruh suhu secara langsung yaitu laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai batas tertentu hingga dapat menekan kehidupan dan bahkan menyebabkan kematian, sedangkan pengaruh suhu secara langsung yaitu

Rendahnya konversi pakan pada perlakuan D, C, B tersebut diduga disebabkan oleh kandungan protein dan bentuk pakan yang dibutuhkan. Diduga kandungan protein karaca pada perlakuan D, C dan B tinggi dibanding pada perlakuan A dimana perlakuan A kering (pellet) sedangkan perlakuan D, C dan B basah (alami).

Kualitas Air

Suhu

Dari hasil pengamatan suhu air (Lampiran 9) diperoleh kisaran suhu pagi hari dari 21 °C hingga 27 °C, sedangkan pada sore hari dari 28 °C hingga 31 °C.

Adapun kisaran yang layak untuk kelangsungan hidup udang windu adalah 14 °C - 40 °C (Cholik, 1988). Diketahui (Anonomous, 1987) bahwa kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan udang windu adalah 26 °C - 30 °C. Dari pernyataan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa suhu air pada penelitian ini masih mendukung pertumbuhan udang windu yang dipelihara.

Dalam usaha budidaya udang windu, suhu perlu mendapat perhatian, sebab suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan udang. Pengaruh suhu secara langsung yaitu laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai batas tertentu hingga dapat menekan kehidupan dan bahkan menyebabkan kematian, sedangkan pengaruh suhu secara langsung yaitu

mempengaruhi larutan gas-gas dalam air termasuk oksigen. Semakin tinggi suhu, semakin kecil kelarutan oksigen dalam air, padahal kebutuhan udang semakin besar karena tingkat metabolisme semakin tinggi.

Salinitas

Dari hasil pengamatan salinitas (Lampiran 10) diperoleh kisaran salinitas dari 19 o/oo hingga 23 o/oo. Menurut Cholik (1988), kisaran salinitas yang optimal untuk pertumbuhan udang adalah 15 o/oo hingga 25 o/oo. Hardjono dan Suyanto (1986), mengatakan bahwa udang windu dapat tahan terhadap kisaran salinitas yang luas yaitu 5 o/oo - 440 o/oo. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa salinitas pada saat penelitian mendukung pertumbuhan udang.

Pentingnya pengontrolan salinitas karena berpengaruh terhadap tekanan osmotiknya. Salinitas penting, dimana lingkungannya memerlukan banyak energi sehingga sebagian energi yang diperoleh udang dari makanannya digunakan untuk keperluan tersebut.

Oksigen Terlarut

Seperti organisme lainnya, udang membutuhkan oksigen yang cukup untuk pernafasannya. Oksigen tersebut harus dalam bentuk terlarut dalam air, karena pada umumnya udang tidak dapat mengambil oksigen langsung dari udara. Sumber utama oksigen dalam perairan adalah hasil difusi

langsung dari udara. Sumber utama oksigen dalam air hujan, hasil fotosintesis dan secara mekanis yaitu penggunaan aerator sebagai sumber oksigen.

Besarnya kandungan oksigen yang perlu dipertahankan untuk menjamin kehidupan udang yang baik adalah tidak kurang dari 3 ppm (Cholik, 1988). Dari hasil pengamatan kadar oksigen terlarut selama penelitian diperoleh kisaran dari 3,2 ppm hingga 4,4 ppm (Lampiran 11). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kandungan oksigen terlarut selama penelitian masih berada dalam batas yang normal untuk suatu kehidupan.

Karbondioksida Bebas

CO₂ baik dalam bentuk CO₂ bebas maupun sebagai karbonat dan bikarbonat, terdapat dalam air terutama dihasilkan oleh proses pernapasan organisme dan penguraian bahan organik dalam perairan.

CO₂ selain berfungsi dalam membentuk suatu sistem penyangga (buffer) yang sangat berguna dalam menjaga kemantapan pH air laut, juga penting dalam proses fotosintesis tumbuhan berhijau daun.

Meskipun peranan CO₂ sangat besar dalam kehidupan organisme air, namun kandungan CO₂ bebas yang sangat berlebihan akan mengganggu, bahkan merupakan racun langsung dari udang.

Dari hasil pengamatan diperoleh kisaran CO_2 dari 3,0 ppm hingga 4,4 ppm (Lampiran 12). Wardoyo (1975) mengatakan bahwa kandungan CO_2 selama penelitian memenuhi persyaratan suatu kehidupan yang layak bagi udang.

Derajat Kemasaman (pH)

Derajat kemasaman (pH) dapat berpengaruh langsung maupun tidak langsung bagi kehidupan udang. Pengaruh langsung pH rendah antara lain udang jadi keropos dan selalu lembek karena tidak dapat membentuk kulit baru, sedangkan pengaruh tidak langsung pH rendah antara lain daya tahan udang terhadap penyakit dapat menurun. pH yang tinggi mempunyai pengaruh atas amoniak toxicity karena pH tersebut menaikkan ratio toxic:unionized dengan jumlah amoniak yang ada (Taufik, 1987).

Dari hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh kisaran pH dari 7,0 hingga 7,77 (Lampiran 13). Manik dan Minardjo (1980) mengatakan bahwa kisaran pH yang optimum untuk pertumbuhan udang windu adalah 7,0 - 8,5 dengan demikian kisaran pH yang masih layak untuk pertumbuhan udang.

Amoniak

Pada pengamatan kadar amoniak selama penelitian diperoleh kisaran dari 0,001 hingga 0,005 (Lampiran 14) hasil pengukuran ini masih baik, sesuai yang dikatakan Wardoyo (1975) bahwa kadar amoniak yang cukup baik tidak melebihi 1 mg/l.

Kadar amoniak yang diperoleh oleh pH perairan dimana pH yang diperoleh tidak terlalu tinggi sehingga kadar amoniak yang ada juga tidak terlalu tinggi sehingga disamping pH amoniak juga dipengaruhi oleh kadar CO_2 dan O_2 , dimana kadar CO_2 mempengaruhi kadar O_2 kadar CO_2 tinggi maka CO_2 menjadi rendah. Sedangkan O_2 rendah, akan menyebabkan nitrat berubah menjadi amoniak sehingga tingkat amoniak bertambah dalam air. Suatu penurunan kandungan O_2 juga menaikkan keracunan atas unionized amoniak, sebaliknya kenaikan tingkat O_2 mengurangi keracunan tersebut (Taufik, 1987).

dan 20% ammonia nitrat diperlukan masing-masing sekitar 1,00, 2,3 dan 3,04 gram per liter pada pemberian pakan 20%.

1. Nilai PCR terbaik didapatkan pada perlakuan D (20%) yaitu rata-rata 1,8%.
2. Semua udang uji hidup selama 5 minggu masa pemeliharaan.

Saran

1. Karaka sebagai pakan segar sangat baik digunakan pada budidaya udang windu.
2. Penggunaan karaka di atas dosis 20% masih perlu diteliti lebih lanjut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan karaca sebagai pakan segar hubungannya dengan laju pertumbuhan juvenil udang windu (Penaeus monodon) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan karaca sebagai pakan segar memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan konversi pakan tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup udang windu.
2. Pemberian pakan segar berupa karaca sebesar 20%, 25% dan 30% memberikan nilai pertumbuhan masing-masing sebesar 1,55, 2,3 dan 3,09 gram dan terbaik pada pemberian pakan 30%.
3. Nilai FCR terbaik didapatkan pada perlakuan D (30%) yaitu rata-rata 1,8%.
4. Semua udang uji hidup selama 8 minggu masa pemeliharaan.

Saran

1. Karaca sebagai pakan segar sangat baik digunakan pada budidaya udang windu.
2. Penggunaan karaca di atas dosis 30% masih perlu diteliti lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T. 1988. *Peubah Penting Mutu Air Tambak Udang*. Balai Penelitian Budidaya Pantai, Maros.
- Anggorodi, R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Anonimus. 1982. *Pakan Ikan*. Departemen Pertanian, Badan Pendidikan dan Latihan Penyuluhan Pertanian, Bogor.
- Atjo, H. 1983. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Makanan Pada Waktu Tertentu Terhadap Pertumbuhan Biomassa Pasca Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fabr.)*. Karya Ilmiah, Fakultas Perikanan IPB, Bogor.
- Cholik, F. 1987. *Dasar-dasar Bertambak Udang Intensif*. Disampaikan Dalam Seminar Budidaya Intensif. Penerbit Patra Utama, Jakarta.
- _____, 1988. *Dasar-dasar Bertambak Udang Intensif*. Balai Penelitian Budidaya Pantai Maros, Maros.
- _____, dan A. Poernomo. 1987. *Pengelolaan Mutu Air Tambak Untuk Budidaya Udang Intensif*. PT Kalorin Kreasi Bahang, Jakarta.
- Djajanwaka, H. 1985. *Kualitas dan Kuantitas Tepung Ikan dan Ramsum Ikan*. Balai Penelitian Budidaya Pantai Maros, Maros.
- Djunaedah, I.S. dan B. Saleh. 1985. *Makanan Buatan Dalam Pedoman Budidaya Tambak*. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Balai Budidaya Air Payau Jepara, Jepara. Hal. 209 - 225.
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Hardjomo dan S.R. Suyanto. 1986. *Budidaya Udang: Desain Kolam, Pengoperasian dan Pengelolaannya*. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerjasama dengan International Development Research Centre, Jakarta.
- Huet, M. 1972. *Textbook of Fish Culture: Breeding and Cultivation of Fish*. Fishing News Book, London.

- Iswahyudi. 1982. *Pakan dan Teknik Pemberian Pakan Pada Pembesaran Udang Penaeid*. Makalah Pada Seminar Udang, Jakarta.
- Isyono, S., D. Iskandar dan R. Manik. 1984. *Makanan Udang dan Ikan*. Proyek Pengembangan Budidaya Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Jangkaru, Z. 1987. *Makanan Ikan*. Lembaga Penelitian Perikanan Darat, Pasar Minggu, Jakarta.
- Karang, A.A. L.D. 1983. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Makanan Pada Waktu Tertentu Terhadap Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fabr)*. Karya Ilmiah, Fakultas Perikanan IPB, Bogor.
- Manik, R. dan I.S. Djunaidah. 1980. *Kolam Ipukan*. Dalam Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. Hal. 83-84.
- Manik, R. dan K. Mintarjo. 1980. *Kolam Ipukan*. Dalam Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian.
- Miftahuddin. 1988. *Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*)*. Thesis, Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Mintarjo, K., A. Sunaryanto., Utaminingsih dan Hermianingsih. 1984. *Persyaratan Tanah dan Air*. Dalam Pedoman Budidaya Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- Muhammad, M. 1990. *Pengaruh Tepung Bekicot dan Tepung Ikan dalam Makanan Buatan Terhadap Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*)*. Skripsi Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Mujiman, A. 1984. *Makanan Ikan*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.

- Nurjannah, W. 1985. Suatu Study Tentang Hubungan Kualitas Air Dengan Produktivitas Tambak di Desa Lengese, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Skripsi Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Poernomo, A. 1985. Persyaratan Pakan Untuk Budidaya Pantai Prosiding Rapat Teknis Tepung Ikan. Badan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Poernomo, A. 1979. Budidaya Udang di Tambak. Dalam Udang: Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi dan Udang Sebagai Makanan di Indonesia. Proyek Penelitian Potensi Sumberdaya Ekonomi LON LIPI, Jakrta. Hal. 77 - 174.
- Prosiding Temu Karya Ilmiah Potensi Sumberdaya Perikanan Pantai Sulawesi Tenggara. Balai Penelitian Budidaya Pantai Maros, Maros.
- Semeru, S.U. dan E.K. Kusnendar. 1987. Teknik Pembuatan Pakan Udang. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerja sama Dengan International Development Centre, Jakarta.
- Setiawan, C.I. 1994. Pemanfaatan Karaca (Chiromantes dehaani) Sebagai Makanan Segar Terhadap Pertumbuhan Udang Windu Dalam Bak Terkontrol. Skripsi, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Jasanuddin, Ujung Pandang.
- Soejono, T.J. S. dan A.G. Hariyanto. 1984. Beberapa Aspek Pola Pengembangan Usaha Budidaya Udang Penaeid.
- Soeseno, S. 1974. Limnologi. Untuk Sekolah Usaha Perikanan Menengah Bogor. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perikanan, Bogor.
- Taufik, A. 1987. Bertambak Udang Windu. Bunga Rampai Seni B. Balai Penelitian Budidaya Air Payau Maros, Maros.
- Tawainella, R.H. 1992. Pengaruh Pemberian Campuran Pakan Buatan (Pellet) dan Pakan Segar (Daging Trisipan) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu.

- Nurjannah, W. 1985. *Suatu Study Tentang Hubungan Kualitas Air Dengan Produktivitas Tambak di Desa Lengese, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar*. Skripsi Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Poernomo, A. 1985. *Persyaratan Pakan Untuk Budidaya Pantai Prosiding Rapat Teknis Tepung Ikan*. Badan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Poernomo, A. 1979. *Budidaya Udang di Tambak. Dalam Udang: Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi dan Udang Sebagai Makanan di Indonesia*. Proyek Penelitian Potensi Sumberdaya Ekonomi LON LIPI, Jakrta. Hal. 77 - 174.
- Prosiding Temu Karya Ilmiah Potensi Sumberdaya Perikanan Pantai Sulawesi Tenggara. Balai Penelitian Budidaya Pantai Maros, Maros.
- Semeru, S.U. dan E.K. Kusnendar. 1987. *Teknik Pembuatan Pakan Udang*. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerja sama Dengan International Development Centre, Jakarta.
- Setiawan, C.I. 1994. *Pemanfaatan Karaca (Chironomus dehaani) Sebagai Makanan Segar Terhadap Pertumbuhan Udang Windu Dalam Bak Terkontrol*. Skripsi, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Jasanuddin, Ujung Pandang.
- Soejono, T.J. S. dan A.G. Hariyanto. 1984. *Beberapa Aspek Pola Pengembangan Usaha Budidaya Udang Penaeid*.
- Soeseno, S. 1974. *Limnologi. Untuk Sekolah Usaha Perikanan Menengah Bogor*. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perikanan, Bogor.
- Taufik, A. 1987. *Bertambak Udang Windu*. Bunga Rampai Seni B. Balai Penelitian Budidaya Air Payau Maros, Maros.
- Tawainella, R.H. 1992. *Pengaruh Pemberian Campuran Pakan Buatan (Pellet) dan Pakan Segar (Daging Trisipan) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu*.

- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, Soeharto, P., S. Lebdosoehojo. 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada, University Press. Fakultas Peternakan, UGM.
- Toro, F. dan K.A. Sugiarto. 1979. *Biologi Dalam Udang: Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi dan Udang Sebagai Makanan di Indonesia*. Proyek Penelitian Potensi Sumberdaya Ekonomi LON LIPI, Jakarta.
- Wardoyo, S. T.H. 1975. *Pengelola Kualitas Air*. Fakultas Perikanan IPB, Bogor.
- Wikanata, T. dan Gunarto. 1989. *Pakan Buatan Untuk Budidaya Kepiting Bakau (Scylla serrata Forskal)*.
- Wildan, M. 1989. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Juvenil Udang Windu (Penaeus monodon)*. Thesis Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.


Lampiran 1. Berat Bata-rata (gram) dalam 1000 bata pada Setiap Waktu Pengujian

Kondisi Batang		Waktu (jam)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
A	1	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
	2	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
	3	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
Rata-rata		0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
B	1	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
	2	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
	3	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26
Rata-rata		0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
C	1	0,1	0,10	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	2	0,1	0,10	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	3	0,1	0,10	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Rata-rata		0,1	0,10	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
D	1	0,15	1,7	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
	2	0,1	1,8	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7
	3	0,1	1,7	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
Rata-rata		0,12	1,8	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8

LAMPIRAN

Lampiran 1. Berat Rata-rata (g/ekor) Udang Uji pada Setiap Waktu Pengamatan

Perlakuan Ulangan		W a k t u (minggu)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,25	0,27	0,30
	2	0,10	0,11	0,13	0,15	0,20	0,25	0,26	0,26	0,27
	3	0,11	0,12	0,14	0,16	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
	Rata-rata	0,1	0,11	0,13	0,15	0,20	0,25	0,29	0,31	0,34
B	1	0,19	0,22	0,44	0,67	0,82	1,00	1,20	1,30	1,50
	2	0,15	0,26	0,47	0,69	1,10	1,20	1,40	1,50	1,70
	3	0,10	0,22	0,43	0,68	1,00	1,20	1,50	1,70	1,90
	Rata-rata	0,11	0,13	0,15	0,18	0,76	1,33	1,37	1,5	1,7
C	1	0,1	0,18	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3
	2	0,1	0,18	1,5	1,9	2,0	2,1	2,5	2,6	2,7
	3	0,1	0,18	1,1	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2
	Rata-rata	0,11	0,18	1,33	1,7	1,8	1,93	2,13	2,3	2,4
D	1	0,13	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,8	3,0
	2	0,1	1,8	2,3	2,5	2,5	3,6	2,8	3,0	3,1
	3	0,1	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,9	3,2
	Rata-rata	0,11	1,87	2,13	2,27	2,33	2,43	2,63	2,9	3,1



Lampiran 2. Daftar Sidik Ragam Pertumbuhan Mutlak Udang Uji Setiap Perlakuan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F.Hit	F.Tabel 0,05 0,01
Rata-rata	1	38,98	38,98		
Perlakuan	3	12,98	4,326	88,66**	4,07 7,59
Sisa	8	9,39	0,0488		
T o t a l	12	52,35			

Keterangan : *** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 3. Perbedaan Pertumbuhan Mutlak Udang Uji Antara Perlakuan Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih
D	3,09	D
C	2,30	0,79* C
B	1,55	1,54** 0,75** B
A	0,55	2,54** 1,75** 1,00 ^{ns} A

5% = 0,469

1% = 0,641

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

* = Tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Harian Udang Uji Setiap Perlakuan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F.Hit	F.Tabel 0,05 0,01	
Rata-rata	1	0,91035	0,91035			
Perlakuan	3	0,35982	0,11994	1,695**	4,07	7,59
Sisa	8	0,05744	0,00718			
T o t a l	12	1,3276				

Keterangan : *** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 5. Perbedaan Laju Pertumbuhan Harian Udang Uji Antara Perlakuan Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			
D	0,5127	D			
C	0,3285	0,1842*	C		
B	0,2266	0,2861**	0,1019**	B	
A	0,0337	0,4790**	0,2948**	1,00**	A

5% = 0,15958 1% = 0,2460

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

* = Tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Jumlah Pakan yang Diberikan Setiap Minggu.
(g/ekor)

Perlakuan Ulangan	W a k t u (minggu)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Jumlah	
A	1	0,09	0,1	0,12	0,15	0,17	0,20	0,25	0,27	0,30	1,65
	2	0,10	0,13	0,13	0,15	0,20	0,25	0,26	0,26	0,27	1,73
	3	0,11	0,14	0,14	0,16	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	2,28
Rata-rata	0,1	0,13	0,13	0,9	0,20	0,25	0,28	0,31	0,34	1,55	
B	1	0,18	0,24	0,28	0,034	0,038	0,2	0,24	0,26	0,30	1,142
	2	0,03	0,32	0,034	0,038	0,22	0,24	0,28	0,30	0,20	1,374
	3	0,02	0,024	0,26	0,036	0,2	0,24	0,3	0,20	0,38	1,426
Rata-rata	0,07	0,02	0,19	0,108	0,15	0,22	0,26	0,25	0,29	1,314	
C	1	0,025	0,045	0,35	0,425	0,038	0,2	0,24	0,26	0,3	1,888
	2	0,025	0,045	0,275	0,375	0,4	0,45	0,475	0,525	0,55	3,895
	3	0,025	0,45	0,375	0,475	0,5	0,925	0,625	0,65	0,675	3,895
Rata-rata	0,025	0,18	0,33	0,425	0,312	0,39	0,44	0,47	0,50	3,226	
D	1	0,39	0,57	0,6	0,63	0,66	0,69	0,75	0,84	0,9	4,989
	2	0,03	0,54	0,69	0,75	0,75	0,78	0,84	0,9	0,93	6,24
	3	0,03	0,57	0,63	0,66	0,69	0,72	0,78	0,87	0,96	4,95
Rata-rata	0,15	0,56	0,64	0,68	0,7	0,73	0,79	0,84	0,93	5,38	

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Konversi Pakan (FCR) Setiap Perlakuan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
Rata-rata	1	68,85	68,85			
Perlakuan	3	45,97	15,32	8,25**	0,07	0,01
Sisa	8	14,853	1,8566			
T o t a l	12	129,673				

Keterangan : *** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 8. Perbedaan Konversi Pakan (FCR) Antara Perlakuan Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			
D	5,7	A			
C	1,8	3,9 *	D		
B	1,217	4,48**	0,583 **	C	
A	0,819	4,48**	0,901 **	0,399**	B

5% = 2,56

1% = 3,95

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

* = Tidak berbeda nyata

Lampiran 9. Suhu ($^{\circ}\text{C}$) Air Media Penelitian

Perlakuan Ulangan		Hasil Pengamatan					
		Kisaran		Rata-rata		Standar Deviasi	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
A	1	21 - 27	29 - 31	23,82	29,93	2,12	0,81
	2	22 - 27	29 - 31	24,47	30,04	1,54	0,87
	3	21 - 27	29 - 31	24,54	19,89	1,99	0,87
B	1	22 - 27	29 - 31	24,55	29,89	1,46	0,89
	2	22 - 28	29 - 31	25,57	29,89	1,82	0,95
	3	21 - 27	29 - 31	24,16	29,93	1,88	0,85
C	1	21 - 28	29 - 31	25,02	29,98	2,23	0,96
	2	22 - 28	29 - 31	25,04	29,88	2,31	0,99
	3	22 - 29	29 - 31	24,91	29,98	2,23	0,91
D	1	22 - 28	29 - 31	24,70	29,89	2,01	0,96
	2	21 - 28	29 - 31	24,70	29,91	2,01	0,92
	3	21 - 27	29 - 31	24,14	29,98	1,87	0,88

Keterangan : Pengamatan Dilakukan Pada Jam 06.⁰⁰ dan Jam 15.⁰⁰.

Lampiran 9. Suhu ($^{\circ}\text{C}$) Air Media Penelitian

Perlakuan Ulangan		Hasil Pengamatan					
		Kisaran		Rata-rata		Standar Deviasi	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
A	1	21 - 27	29 - 31	23,82	29,93	2,12	0,81
	2	22 - 27	29 - 31	24,47	30,04	1,54	0,87
	3	21 - 27	29 - 31	24,54	19,89	1,99	0,87
B	1	22 - 27	29 - 31	24,55	29,89	1,46	0,89
	2	22 - 28	29 - 31	25,57	29,89	1,82	0,95
	3	21 - 27	29 - 31	24,16	29,93	1,88	0,85
C	1	21 - 28	29 - 31	25,02	29,98	2,23	0,96
	2	22 - 28	29 - 31	25,04	29,88	2,31	0,99
	3	22 - 29	29 - 31	24,91	29,98	2,23	0,91
D	1	22 - 28	29 - 31	24,70	29,89	2,01	0,96
	2	21 - 28	29 - 31	24,70	29,91	2,01	0,92
	3	21 - 27	29 - 31	24,14	29,98	1,87	0,88

Keterangan : Pengamatan Dilakukan Pada Jam 06.⁰⁰ dan Jam 15.⁰⁰.

Lampiran 10. Salinitas (o/oo) Air Media Penelitian

Perlakuan Ulangan	Ulangan	Hasil Pengamatan					
		Kisaran		Rata-rata		Standar Deviasi	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
A	1	19 - 23	19 - 23	21,70	21,55	1,22	1,33
	2	19 - 23	19 - 23	21,82	21,77	1,55	1,18
	3	19 - 23	19 - 23	21,71	21,70	1,99	1,26
B	1	19 - 23	19 - 23	21,82	21,83	1,25	1,25
	2	19 - 23	19 - 23	21,66	21,63	1,34	1,34
	3	19 - 23	19 - 23	21,55	21,50	1,41	1,39
C	1	19 - 23	19 - 23	21,66	21,66	1,28	1,28
	2	19 - 23	19 - 23	22,68	21,66	1,24	1,23
	3	19 - 23	19 - 23	21,59	21,59	1,32	1,32
D	1	19 - 23	19 - 23	21,27	21,25	1,41	1,40
	2	19 - 23	19 - 23	21,38	21,50	1,40	1,36
	3	19 - 23	19 - 23	21,36	21,29	1,42	1,45

3 Keterangan : Pengamatan Dilakukan Pada Jam 06.⁰⁰ dan Jam 15.⁰⁰.

Lampiran 11. Konsentrasi Oksigen Terlarut (ppm) Air Media Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Hasil Pengamatan		
		Kisaran	Rata-rata	Standar Deviasi
A	1	3,2 - 4,0	3,52	0,26
	2	3,4 - 3,9	3,58	0,20
	3	3,6 - 4,2	3,80	0,21
B	1	3,2 - 4,4	3,71	0,41
	2	3,6 - 4,0	3,81	0,13
	3	3,2 - 3,9	3,74	0,17
C	1	3,2 - 3,9	3,66	0,23
	2	3,2 - 4,0	3,66	0,23
	3	3,3 - 3,9	3,57	0,21
D	1	3,3 - 4,1	3,66	0,29
	2	3,2 - 4,3	3,74	0,33
	3	3,3 - 4,0	3,57	0,24

Keterangan : Pengamatan Dilakukan Seminggu Sekali Pada Jam 06.⁰⁰

Lampiran 12. Konsentrasi Karbondioksida Bebas (ppm) Air Media Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Hasil Pengamatan		
		Kisaran	Rata-rata	Standar Deviasi
A	1	3,5 - 4,1	3,59	0,20
	2	3,2 - 3,9	3,64	0,26
	3	3,0 - 3,9	3,41	0,22
B	1	3,0 - 3,8	3,38	0,33
	2	3,1 - 3,8	3,47	0,23
	3	3,5 - 3,9	3,67	0,14
C	1	3,0 - 3,8	3,37	0,31
	2	3,4 - 4,2	3,69	0,19
	3	3,2 - 3,9	3,50	0,24
D	1	3,3 - 3,9	3,59	0,16
	2	3,2 - 3,8	3,51	0,25
	3	3,0 - 4,4	3,46	0,24

Keterangan : Pengamatan Dilakukan Seminggu Sekali Pada Jam 06.⁰⁰

Lampiran 13. Konsentrasi pH Air Media Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Hasil Pengamatan		
		Kisaran	Rata-rata	Standar Deviasi
A	1	7,0 - 7,5	7,21	0,16
	2	7,0 - 7,5	7,26	0,20
	3	7,0 - 7,5	7,12	0,12
B	1	7,0 - 7,4	7,09	0,14
	2	7,0 - 7,4	7,11	0,15
	3	7,0 - 7,3	7,10	0,13
C	1	7,0 - 7,3	7,14	0,12
	2	7,0 - 7,5	7,28	0,18
	3	7,0 - 7,7	7,33	0,23
D	1	7,0 - 7,5	7,32	0,23
	2	7,0 - 7,5	7,29	0,19
	3	7,0 - 7,4	7,14	0,15

Keterangan : Pengamatan Dilakukan Seminggu Sekali Pada Jam 06.⁰⁰

Lampiran 14. Konsentrasi Amoniak (ppm) Air Media Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Hasil Pengamatan		
		Kisaran	Rata-rata	Standar Deviasi
A	1	0,001-0,003	0,002	0,001
	2	0,001-0,005	0,003	0,002
	3	0,001-0,004	0,002	0,001
B	1	0,001-0,003	0,002	0,001
	2	0,001-0,004	0,002	0,001
C	1	0,001-0,004	0,003	0,002
	2	0,001-0,003	0,002	0,001
	3	0,001-0,004	0,002	0,001
D	1	0,001-0,003	0,002	0,001
	2	0,001-0,004	0,003	0,001
	3	0,001-0,004	0,003	0,001

Keterangan : Pengamatan Dilakukan Sebanyak Tiga Kali (Minggu 0, 5,8)

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada Tanggal 28 Agustus 1967 di Ujung Pandang. Orang tua bernama YORIS S.MATANDUNG dan ANASTASIA B.

Pada Tahun 1980 lulus SD KATHOLIK TERATAI I Ujung Pandang, Kotamadya Ujung Pandang, pada tahun 1983 lulus SMP KATHOLIK GARUDA Ujung Pandang Kotamadya Ujung Pandang, Tahun 1986 lulus SMA Negeri 8 Ujung Pandang, Kotamadya Ujung Pandang, dan pada tahun 1986 berhasil masuk di Fakultas Peternakan Jurusan Perikanan, Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.