

8468

SINTASAN, PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KONVERSI MAKANAN
JUVENIL UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FABRICIUS) HASIL
REPRODUKSI INDUK ACEH, KALIMANTAN DAN TAKALAR
DALAM KERAMBA DI LAUT

SKRIPSI

OLEH
ZULMIAN



PUSKAPUSTAKA	
No. Di Terima	22-4-1999
Angka Duit	FAK. KELAUTAN
Tanggal Duit	ILSATUJERS
Nama	HADIA H
No. Duit	99083276
No. Duit	

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1998

**SINTASAN, PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KONVERSI MAKANAN
JUVENIL UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FABRICIUS) HASIL
REPRODUKSI INDUK ACEH, KALIMANTAN DAN TAKALAR
DALAM KERAMBA DI LAUT**

Oleh
ZULMIAN

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1998**

Judul : SINTASAN, PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KONVERSI
MAKANAN JUVENIL UDANG WINDU (*Penaeus Monodon*
FABRICIUS) HASIL REPRODUKSI INDUK ACEH,
KALIMANTAN DAN TAKALAR DALAM KERAMBA DI LAUT
Nama : **Zulmian**
Stambuk : L221 92 048

Skripsi telah diperiksa dan disetujui
Oleh :



Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc
Pembimbing Utama



Ir. Margaretha Bunga
Pembimbing Anggota



Ir. Aspari A. Rahman
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :



Dr. Ir. Radjuddin Syamsuddin, M.Sc.
Ketua Program Studi
Budidaya Perairan

Tanggal Pengesahan : April 1999

ABSTRACT

Zulmian. Survival, Growth, Production, and Food Conversion of Giant Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) Juveniles Reproduced from Aceh, Kalimantan dan Takalar Broodstock in Floating Net Cages within the sea. (Directed by H. Hamzah Sunusi as a Major Consultant, Margaretha Bunga and Aspari A, Racman as Co-Consultants).

A total of 153 giant tiger shrimp juveniles (51 juveniles were from Aceh, Kalimantan and Takalar broodstocks) with average weighty 7,93 g, were kept during 120 days in nine cages, with volume 1m^3 . net cages at a density $17/\text{m}^2$.

The commercial Charoen Pokphand pellets foods (38 - 40% protein) were feed to shrimp everyday, three times a day with 5-10% by biomass. The water quality suitability parameters were also monitoring by weekly.

Every two weeks all shrimp in each cage were caught for determining their survival, growth, production, and food conversion.

Means for survival, growth, production, and food conversion of shrimp juveniles from Aceh, Kalimantan, and Takalar broodstocks as following: 70.59%, 1.03%/day, $67.6\text{g}/\text{m}^2$ and 3.6; 92.12%, 1.10%/days, $120.8\text{ g}/\text{m}^2$ and 2.7; 82.36%, 0.76%/days, $93.9\text{ g}/\text{m}^2$ and 3.1. Result of variant analysis showed that sources of broodstocks was not significant ($P>0.05$) toward survival, growth, production, and food conversion juveniles of giant tiger shrimp.

RINGKASAN

Zulmian. Sintasan, Pertumbuhan, Produksi dan Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut. (Dibawah bimbingan H. Hamzah Sunusi sebagai Pembimbing Utama, Margaretha Bunga dan Aspari A. Rachman sebagai Pembimbing Anggota).

Sebanyak 153 juvenil udang windu (51 ekor dari masing-masing seekor induk asal Aceh, Kalimantan dan Takalar) dengan bobot rata-rata 7,93g, dipelihara selama 70 hari dalam 9 keramba 1 m³ pada kepadatan 17 ekor/m². Tujuannya ialah untuk mengetahui sintasan, laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS), produksi dan konversi makanan juvenil udang tersebut berdasarkan sumber induknya.

Setiap hari udang diberi makanan komersial Charoen Pokphand (protein 38-40%) 3 kali sebanyak 5-10% biomassa untuk mempertahankan sirkulasi air, sekaligus kualitas air dalam keramba sekali seminggu keramba dibersihkan dari organisme penempel. Penentuan kelayakan kualitas air penting juga dimonitor.

Setiap 2 minggu kesemua udang dalam setiap keramba ditangkap untuk diketahui sintasan, dan pertumbuhannya. Produksi dan konversi makanan ditentukan di akhir penelitian. Analisis ragam digunakan untuk mengetahui pengaruh sumber induk.

Nilai rata-rata sintasan, LPBS, produksi dan konversi makanan juvenil induk udang windu Aceh, Kalimantan dan Takalar berturut-turut 70.59%, 1.03%/hari, 67.6 g/m² dan 3.6; 92.12%, 1.10%/hari, 120.8 g/m² dan 2.7; 82.36 %, 0.76 %/hari, 93.9 g/m² dan 3.1. Hasil analisis ragam menunjukkan asal induk tidak berengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap sintasan, pertumbuhan, produksi dan konversi makanan juvenil udang windu.



KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Penyusunan laporan ini dapat diselesaikan karena keterlibatan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Dosen Pembimbing atas bimbingan dan arahnya. Ucapan serupa juga disampaikan kepada Bapak Abd. Rasyid sekeluarga dan seluruh warga Kompleks BBU Dinas Perikanan Kabupaten Barru, atas segala fasilitas dan bantuannya selama penelitian.

Kepada rekan-rekan, khususnya S.R.Ekawati, Akrim, Kurnia, Amal, Ilham, Kasmir, Hartina, Muhera, Suharni, Delima, dan lainnya yang tak bisa penulis sebut satu persatu, terima kasih atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis.

Secara khusus penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ayahanda Muhammad Yusuf, Ibunda Naida serta keluarga yang telah memberikan dorongan dan perhatian moral dan materiil yang tulus. Semoga segala yang diberikan bernilai ibadah di sisi-Nya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kelemahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan yang konstruktif demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi kita semua Amin.

Ujung Pandang, 18 Oktober 1998

Zulmian

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Juni 1974 di Lapajung, Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan, dari Ayahanda Muhammad Yusuf dan Ibunda Naida. Penulis adalah anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN. 23 Tanete Kecamatan Lalabata pada tahun, 1986, SMP/Pesantren YASRIB Watansoppeng pada tahun 1989 dan SMAN 1 Watansoppeng pada tahun 1992. Pada tahun yang sama penulis diterima di Universitas Hasanuddin Jurusan Perikanan, melalui Sipenmaru program studi Budidaya Perairan.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan.....	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Siklus Hidup	3
Tingkat Kelangsungan Hidup	3
Pertumbuhan	6
Produksi	8
Konversi Makanan	9
BAHAN DAN METODE	11
Wadah Percobaan	11
Udang Percobaan	11
Rancangan Percobaan dan Analisis Data	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	16
Sintasan	16
Pertumbuhan	18
Produksi	21
Konversi Makanan	22
KESIMPULAN DAN SARAN	24
Kesimpulan	24
Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Jenis dan Jumlah Makanan serta Frekuensi Pemberian Makanan Harian Berdasarkan Bobot Udang	12
2.	Nilai Rata-rata Sintasan Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan, dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	16
3.	Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS) Juvenil Udang Windu Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut.....	18
4.	Produksi Rata-rata Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	21
5.	Nilai Rata-rata Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	22
<u>Lampiran</u>		
1.	Jumlah Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	29
2.	Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	29
3.	Daftar Analisis Ragam Tingkat Kelangsungan hidup (TKH) Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	30
4.	Laju Bobot Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS) Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	30

5.	Daftar Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS) Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	31
6.	Bobot Rata-rata Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	31
7.	Biomassa Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	32
8.	Produksi Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	32
9.	Daftar Analisis Ragam Produksi Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	33
10.	Bobot Konsumsi Makanan (BKM), Biomassa dan Konversi Makanan (KM) Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	33
11.	Daftar Analisis Ragam Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di laut	34
12.	Data Kualitas Air Selama Penelitian di Perairan Pantai Dusun Labuang ¹ Desa Kupa Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Keramba Jaring Apung di Perairan Dusun LabuangE Desa Kupa Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru (A1-3 = Juvenil Induk Asal Aceh, K1-3 = Juvenil Induk Asal Kalimantan dan T1-3 = Juvenil Induk Asal Takalar).....	15
2.	Kurva Sintasan Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	17
3.	Kurva Bobot Rata-rata Juvenil Udang Windu (<i>Penaeus Monodon</i>) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut	20

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Udang windu (*Penaeus monodon*), sebagai salah satu komoditas primadona, telah mampu meningkatkan devisa negara (Sumeru dan Anna 1981), menempati urutan pertama ekspor di bidang perikanan (Murtidjo 1988). Dengan semakin meningkatnya permintaan kebutuhan di pasar dunia, pelarangan pukat harimau dalam penangkapan, dan ketersediaan sumberdaya memberikan peluang yang sangat besar untuk pengembangan budidayanya (Poemomo 1979). Untuk menjamin keberhasilan budidayanya mutlak diperlukan suplai benih dalam jumlah yang cukup, bermutu baik, berkesinambungan dan harga terjangkau (Liao dan Huang 1972).

Produksi benih udang windu dari panti pembenihan secara kuantitas dapat menanggulangi kebutuhan budidaya, namun dari segi kualitas masih sangat bervariasi sehingga menyebabkan pertumbuhan dalam media pembesaran tidak seragam. Kualitas benih itu sendiri dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan asal benih sebagai faktor eksternal dan sifat genetika induk sebagai faktor internal (Dahril dan Ahmad 1989).

Saat ini di panti pembenihan udang di Sulawesi Selatan induk dari Aceh, Kalimantan dan Takalar sering digunakan, namun informasi kualitasnya setelah dibesarkan di tambak belum dipublikasikan, padahal informasi ini sangat penting dalam peningkatan produksi udang tersebut melalui penggunaan bibit unggul. Alwi (1996) telah melaporkan kualitas pascalarva hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan, dan Takalar, namun hasilnya hanya mencapai ukuran juvenil, padahal

sasaran utama dari produksi benih adalah pembesaran. Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kualitas juvenil udang windu hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sintasan, pertumbuhan dan konversi makanan juvenil udang windu hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar. Hasilnya diharapkan dapat menjadi bahan informasi dalam usaha meningkatkan produksi udang windu.

TINJAUAN PUSTAKA

Siklus Hidup

Di alam, udang windu mempunyai siklus hidup tipe campuran (Yang 1975; Motoh 1981; Dall dkk. 1990). Masa dewasa, telur (embrio) dan larva berada di laut lepas, sedangkan masa pascalarva dan juvenil hingga mencapai dewasa berada di estuaria. Pada masa juvenil, udang mengalami perkembangan yang pesat hingga mencapai ukuran dewasa. Udang dewasa bermigrasi ke laut yang lebih dalam (di daerah litoral) untuk kopulasi. Setelah kopulasi, udang betina ke laut yang lebih dalam lagi untuk memijah. Pemijahan terjadi pada kedalaman sekitar 70 m dengan salinitas 33-36 ‰ dan dasar laut yang berpasir campur lumpur (Motoh 1981; Apud dkk. 1983; Dall dkk. 1990; Brock dan Moss 1992).

Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah persentase jumlah organisme yang hidup dalam kurun waktu tertentu (Effendie 1979). Sintasan organisme dipengaruhi oleh padat penebaran, umur maupun faktor lingkungan seperti suhu, pH, makanan, salinitas kandungan amoniak (Cholik 1988). Selain itu padat penebaran juga mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup udang (Poernomo 1979; Apud dkk. 1980; Putra 1987; Mangampa dan Mustafa 1992).

Sehubungan dengan padat penebaran, Apud dkk. (1980) dalam penelitiannya pada budidaya sistem air mengalir selama 105 hari, diperoleh tingkat kelangsungan hidup udang windu (bobot rata-rata 0,45g) yang ditebar pada kepadatan 5, 10, dan 20

ekor/m² masing-masing 98,10, 86,50 dan 87,60 %. Utojo dkk. (1989) melaporkan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang windu yang dipelihara pada padat penebaran 25, 50, dan 75 ekor/m² dalam kurungan jaring apung di muara sungai Binasangkara Kabupaten Maros masing-masing 88,0, 76,2, dan 66,9%. Selanjutnya Haeruddin (1996) melaporkan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang windu PL-20 setelah dipelihara selama 70 hari pada padat penebaran 30 ekor/m² di keramba jaring apung di laut adalah 69,99%. Hasil penelitian Salam dkk. (1993) menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang windu fase juvenil yang dipelihara selama 70 hari dengan kepadatan 20, 25,30, 35, dan 40 ekor/m² dalam kurungan di muara sungai Tallo masing-masing 35,0, 37,3, 36,6, 25,7 dan 28,3%. Alwi (1997) mendapatkan mendapatkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 70,00, 86,67 dan 88,89 % pada percobaan pembesaran udang windu PL 25 hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar selama 3 bulan. Cholik (1988) melaporkan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang windu pada kepadatan 5 - 30 ekor/m² yang dipelihara selama 120 hari di tambak pembesaran hanya mencapai 70%.

Giri dkk. (1992) menyatakan bahwa persentase sintasan udang pada fase pascalarva lebih rendah dibandingkan pada fase udang muda dan dewasa . Hal ini disebabkan saluran pencernaan udang pada fase pascalarva belum dapat berfungsi secara sempurna dalam proses pencernaan makanan. Dengan demikian makanan tidak diserap dan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhannya, yang selanjutnya menyebabkan kematian.

Pada kepadatan yang tinggi dibarengi dengan jumlah makanan yang kurang mencukupi, udang lemah, terutama yang baru mengalami pergantian kulit, akan dimangsa oleh udang yang kuat (kanibalisme) sehingga mortalitas menjadi tinggi (Apud dkk. 1980; Pascual 1983).

Faktor lingkungan yang paling mempengaruhi kehidupan udang antara lain suhu, salinitas, kecerahan, oksigen terlarut, pH dan amoniak (Cholik 1988). Suhu yang baik bagi kehidupan udang windu berkisar 28 -30 °C (Soetomo 1990). Namun kisaran suhu 26 - 32°C masih sesuai untuk sintasan udang windu (Tricahyo 1994).

Udang windu mampu menyesuaikan diri terhadap salinitas 3 - 45 ‰ (Tseng 1987) bahkan dengan perubahan perlahan-lahan masih mampu hidup sampai 50 ‰ (Cholik dan Poernomo 1987). Namun demikian kematian udang biasanya terjadi pada salinitas 48 ‰ (Cholik 1988).

Tingkat pH terbaik bagi kehidupan udang windu adalah 7,5 - 8,5 (Soetomo 1990). Selanjutnya dikatakan bahwa pH kurang dari 5 menyebabkan terjadinya penggumpalan lendir pada insang sehingga udang akan mati lemas.

Kadar oksigen terlarut dalam air serendah 3 ppm merupakan batas toleransi bagi udang (Poernomo 1989). Udang memperlihatkan gejala abnormal, berenang di permukaan pada kadar oksigen terlarut 2,1 ppm, dan mabuk pada kadar 1 ppm (Cholik 1988) dan total amoniak yang baik bagi kehidupan udang adalah kurang dari 0 ppm (Poernomo 1979).

Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan atau penambahan ukuran panjang dan bobot dalam waktu tertentu (Effendie 1979). Secara alami pertumbuhan udang di perairan didahului dengan proses ganti kulit. Fenomena ini merupakan indikasi awal pertumbuhan hewan golongan krustasea (Buwono 1993). Pertumbuhan dipengaruhi oleh sifat keturunan, seks, umur, lingkungan perairan, parasit dan penyakit serta kemampuan memanfaatkan makanan (Huet 1971; Effendie 1979; Poernomo 1979; Dahril dan Ahmad 1989).

Chittleborough (1975) berpendapat bahwa pertumbuhan pada krustasea merupakan proses penambahan berat dan panjang yang terjadi tiba-tiba pada setiap rangkaian pergantian kulit. Pendapat tersebut agakna bertentangan dengan yang dikemukakan Lee (1971) bahwa pendugaan cara demikian mempunyai kelemahan karena pada krustasea meskipun pertumbuhan berhubungan langsung dengan pergantian kulit, tetapi pergantian kulit dapat saja terjadi tanpa adanya pertumbuhan. Oleh karena itu menurut Sikong (1982), sementara ini pertumbuhan lebih dapat diukur berdasarkan pengukuran biomassa populasi udang yang terdapat dalam wadah percobaan.

Makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Makanan berfungsi sebagai pembangun tubuh, sumber energi dan bahan pengganti sel-sel tubuh yang rusak (Lockwood 1979). Sedgwick (1979) menyatakan bahwa udang muda lebih efisien dalam memanfaatkan makanan, sehingga pertumbuhannya lebih cepat. Lee (1971) menyatakan bahwa terjadinya persaingan makanan

menurunkan jumlah konsumsi makanan yang selanjutnya menurunkan laju pertumbuhan dan produksi spesies yang berkompetisi.

Pemberian makanan yang baik dan teratur dalam budidaya intensif, bobot udang dapat mencapai 34 g setelah dipelihara selama 120 hari, bahkan ada yang mencapai 44g setelah dipelihara 130 hari (Liao dan Chao 1993). Laju pertumbuhan harian akan meningkat pada pemeliharaan selama 40 hari yang diberi makanan yang cukup (Boer 1987). Suwirya (1993) melaporkan bahwa laju pertumbuhan spesifik udang windu PL-20 yang dipelihara selama 3 minggu pada kepadatan 25 ekor/m² sebesar 6,7 %/hari. Alwi (1997) memperoleh laju pertumbuhan spesifik pascalarva udang windu hasil reproduksi induk asal Aceh, Kalimantan dan Takalar masing-masing 3,99, 3,94, dan 4,18%/hari dengan kepadatan 30 ekor/m² yang dipelihara selama 3 bulan.

Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh padat penebaran. Apud dkk (1983) melaporkan bahwa dalam pemeliharaan udang windu sistem air mengalir selama 105 hari pada kepadatan 5, 10, dan 20 ekor/m², bobot individu masing-masing 18,22, 11,22, dan 7,24 g. Cholik (1988) menyatakan bahwa pemeliharaan udang windu PL14 - 34 yang dipelihara pada kepadatan 15 ekor/m² selama 120 hari di tambak tidak ada yang mencapai 30 g. Utojo (1990) mendapatkan bobot rata-rata sebesar 31,8, 34,5, dan 36,5 g pada percobaan pada percobaan pembesaran juvenil udang windu dalam keramba jaring apung di sungai Sanrobone, Kabupaten Takalar. Selanjutnya Salam dkk. (1993) melaporkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak rata-rata juvenil udang windu yang dipelihara selama 70 hari di kurungan dasar muara sungai Tallo adalah 14,55 g.

Soetomo (1990) menyatakan bahwa salinitas yang sesuai untuk pertumbuhan udang windu adalah 10 - 30 ‰, tetapi untuk pertumbuhan optimum diperlukan kisaran salinitas 15 - 25 ‰ (Cholik 1988). Kisaran suhu yang sesuai untuk pertumbuhan udang windu adalah 26 - 32 °C (Tricahyo 1994). Namun untuk pertumbuhan optimum berkisaran 26 - 30 °C (Soetomo 1990). Tingkat pH terbaik bagi pertumbuhan udang windu adalah 7,5 - 8,5 (Soetomo 1990) dan pada kadar 0,05 - 0,2 mg/l NH₃-N, dapat menghambat pertumbuhan akuatik pada umumnya (Poernomo 1989).

Produksi

Pertumbuhan bobot individu rata-rata dipengaruhi laju penurunan kelangsungan hidup. Untuk menghilangkan pengaruh tersebut digunakan perhitungan produksi (Cholik dan Ahmad 1981). Utojo dkk (1989) menyatakan bahwa tinggi rendahnya produksi yang dihasilkan tergantung kepada daya kelulusan hidup, kecepatan laju pertumbuhan, makanan, dan padat penebaran udang yang dipelihara.

Produksi juvenil udang windu yang dipelihara dalam kurungan dasar di muara sungai Tallo selama 70 hari dengan kepadatan 20, 25, 30, 35, dan 40 ekor/m² adalah 107,52, 155,20, 170,50, 141,30 dan 166,37 g/m² (Salam dkk. 1993). Haeruddin (1996) melaporkan bahwa pada padat penebaran 30 ekor/m² produksi pasca larva udang windu yang dipelihara selama 70 hari dalam keramba di laut dapat dicapai sekitar 127,6 g/m².

Betapapun baiknya makanan yang diberikan, tingkat produksi udang 1000 kg/ha sukar dicapai tanpa peningkatan padat penebaran sampai 29 ekor/m² (Wickins

1976). Apud dkk. (1980) mendapatkan produksi udang windu sebanyak 18,22, 11,22, dan 7,24 g/ekor pada padat penebaran berturut-turut 5, 10, dan 20 ekor/m² selama 105 hari pemeliharaan Utojo dkk. (1989) mendapatkan produksi udang windu 2420,7, 3905,0 dan 4773,0 g/4 m² dengan padat penebaran berturut-turut 100, 200, dan 300 ekor/4 m² selama 100 hari di keramba jaring apung di muara sungai Binasangkara. Dalam penelitian yang lain Utojo dkk. (1990) melaporkan bahwa produksi udang windu yang dipelihara selama 100 hari dengan pemberian jenis pakan yang berbeda dalam keramba jaring apung adalah 2226, 2908, dan 3323 g.

Konversi Makanan

Konversi makanan merupakan bilangan yang menunjukkan jumlah makanan yang diperlukan untuk menghasilkan sejumlah bobot tertentu pada organisme perairan (Sedgwick 1979; Alava dan Lind 1983). Menurut Boer (1987), semakin rendah nilai konversi makanan, semakin baik karena sedikit jumlah makanan yang dihasilkan untuk menghasilkan bobot tertentu dari udang. Tricahyo (1994) melaporkan bahwa konversi makanan yang baik untuk benih udang muda adalah 1,1 - 1,5, dewasa 1,6 - 2,2 dan udang dewasa dengan ukuran 40 g ke atas adalah 2,3 - 2,4.

Konversi makanan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain jumlah kualitas, masa simpan dan cara memberi makanan, suhu air serta umur, kepadatan bobot rata-rata dan tingkat kematian (Sedgwick 1979; Alava dan Lim 1983). Dalam budidaya sistem air mengalir selama 105 hari, konversi makanan benih udang windu yang ditebar pada kepadatan 5, 10 dan 20 ekor/m² masing-masing 1,17, 2,08, 2,56 (Apud dkk. 1980). Pada padat penebaran yang sama untuk benih udang windu

bantuan 60 hari, Mangampa dan Mustafa (1992) memperoleh konversi makanan setelah dipelihara selama 90 hari masing-masing 1,14, 1,67, dan 2,17. Kedua peneliti terakhir ini menggambarkan bahwa konversi makanan berbanding lurus dengan padat penebaran. Menurut Utojo dkk. (1990) konversi makanan juvenil udang windu yang dipelihara dalam keramba apung selama 100 hari adalah 1,2 hingga 2,3. Dalam sistem budidaya yang sama Utojo dkk (1989) melaporkan bahwa konversi makanan juvenil udang windu yang dipelihara selama 70 hari berkisar 1,81 hingga 2,13.

Keseimbangan nilai antara kandungan protein dan energi dalam makanan selain memberikan pertumbuhan yang baik juga menghasilkan konversi makanan yang rendah (Buwono 1993). Selanjutnya Mudjiman dan Suyanto (1989) menyatakan bahwa makanan yang mutunya bagus dan efisien mempunyai nilai konversi makanan sekitar 1,6 - 1,8.



BAHAN DAN METODE

Wadah Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dari 19 Juli hingga 8 Nopember 1997 di perairan pantai Dusun Labuange, Desa Kupa, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, dengan menggunakan 9 buah keramba 1 m x 1 m x 1,25 m. Keramba ini terbuat dari jaring nilon dengan ukuran mata 0,1 cm. Keempat sudut keramba bagian atas digantung pada rakit, sedangkan keempat sudut bagian bawah digantungi batu pemberat agar dasar keramba tidak terangkat. Untuk mempermudah dan mencegah penghamburan makanan yang dikonsumsi maka setiap keramba dilengkapi dengan sebuah anco 0,5 m x 0,5 m yang juga terbuat dari jaring nilon.

Udang Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan 153 ekor juvenil udang windu yang berasal dari hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dengan bobot rata-rata masing-masing 8,34, 6,75, dan 8,71 g/ekor. Sebelum mencapai ukuran juvenil udang ini dipelihara selama 120 hari di tempat dan wadah yang sama dalam penelitian ini. Juvenil udang windu setelah ditimbang bobot awalnya dengan timbangan Ohaus (ketelitian 0,1 g), ditebar ke dalam setiap keramba secara acak pada padat penebaran 17 ekor/m².

Selama pemeliharaan, udang ini diberi makanan buatan merk Charoen Pokphand nomor 9003, 9004, 9005 dan 9006 dengan kandungan protein berturut-turut sekitar 40, 39, 38, dan 37%. Jumlah dan frekuensi makanan disesuaikan dengan

ukuran udang, sebagaimana yang dianjurkan oleh produsen makanan tersebut (Tabel 1). Sebelum pemberian makanan, sisa makanan yang ada dalam anco diambil, lalu dijemur. Hal ini dimaksudkan selain untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi setiap hari, juga untuk mencegah pembusukan sekaligus mempertahankan kelayakan kualitas air dalam keramba.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Makanan serta Frekuensi Pemberian Makanan Harian Berdasarkan Bobot Udang

Bobot Rata-rata (g/ekor)	Jenis Makanan	Jumlah Makanan (% biomassa)	Frekuensi
3 - 5	9003	9 - 8	3
8 - 15	9004	8 - 7	4 - 5
15 - 25	9005	6 - 3,5	5
30 - panen	9006	3,5 - 2,5	5 - 6

Selain pemberian makanan, pembersihan anco dilakukan setiap hari sebelum pemberian makanan dan pembersihan jaring keramba dari organisme penempel, dilakukan setiap minggu dimaksudkan untuk mempertahankan kelancaran sirkulasi air, berarti juga mempertahankan kualitas air dalam keramba. Kelayakan parameter kualitas air dalam hal ini suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH, kecerahan dan amoniak dimonitor masing-masing dengan termometer maksimum-minimum, refraktometer, DO meter, kertas lakmus penunjuk pH, pinggan Secchi dan spektrofotometer. Keempat parameter pertama diukur setiap pagi dan sore. Kecerahan diukur setiap hari pada saat matahari sedikit condong ke barat sedang amoniak hanya diamati pada awal, pertengahan, dan akhir penelitian di pagi hari.

Sintasan dan pertumbuhan udang dicatat setiap dua minggu dengan jalan menangkap semua udang dalam setiap keramba. Kegiatan ini dimulai dengan

mengangkat dasar keramba sedemikian rupa sehingga mempermudah penangkapan. Udang ditangkap dengan menggunakan seser dan selanjutnya dimasukkan ke dalam ember yang berisi air laut. Udang yang telah terkumpul di masukkan ke dalam stoples yang telah diketahui beratnya, udang dihitung jumlahnya dan ditimbang biomasnya dengan menggunakan timbangan seperti pada penimbangan bobot awal. Setelah penimbangan udang segera dikembalikan dalam kerambanya. Data ini selain digunakan untuk mengetahui sintasan dan laju pertumbuhan juga digunakan untuk penyesuaian pemberian jumlah makanan harian dan perhitungan produksi dan konversi makanan pada akhir penelitian.

Sintasan ditentukan berdasarkan petunjuk Effendie (1979) dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Sintasan} = \frac{\text{Jumlah akhir udang (ekor)}}{\text{Jumlah mula-mula udang (ekor)}} \times 100\%$$

Laju pertumbuhan spesifik dihitung sesuai dengan saran Hopkins (1992) seperti berikut :

$$\text{LPBS} = \frac{\text{Ln } B_a - \text{Ln } B_m}{W} \times 100\%$$

di mana : LPBS = Laju pertumbuhan bobot spesifik harian (%/hari)

B_a = Bobot akhir rata-rata individu (g)

B_m = Bobot mula-mula rata-rata udang (g)

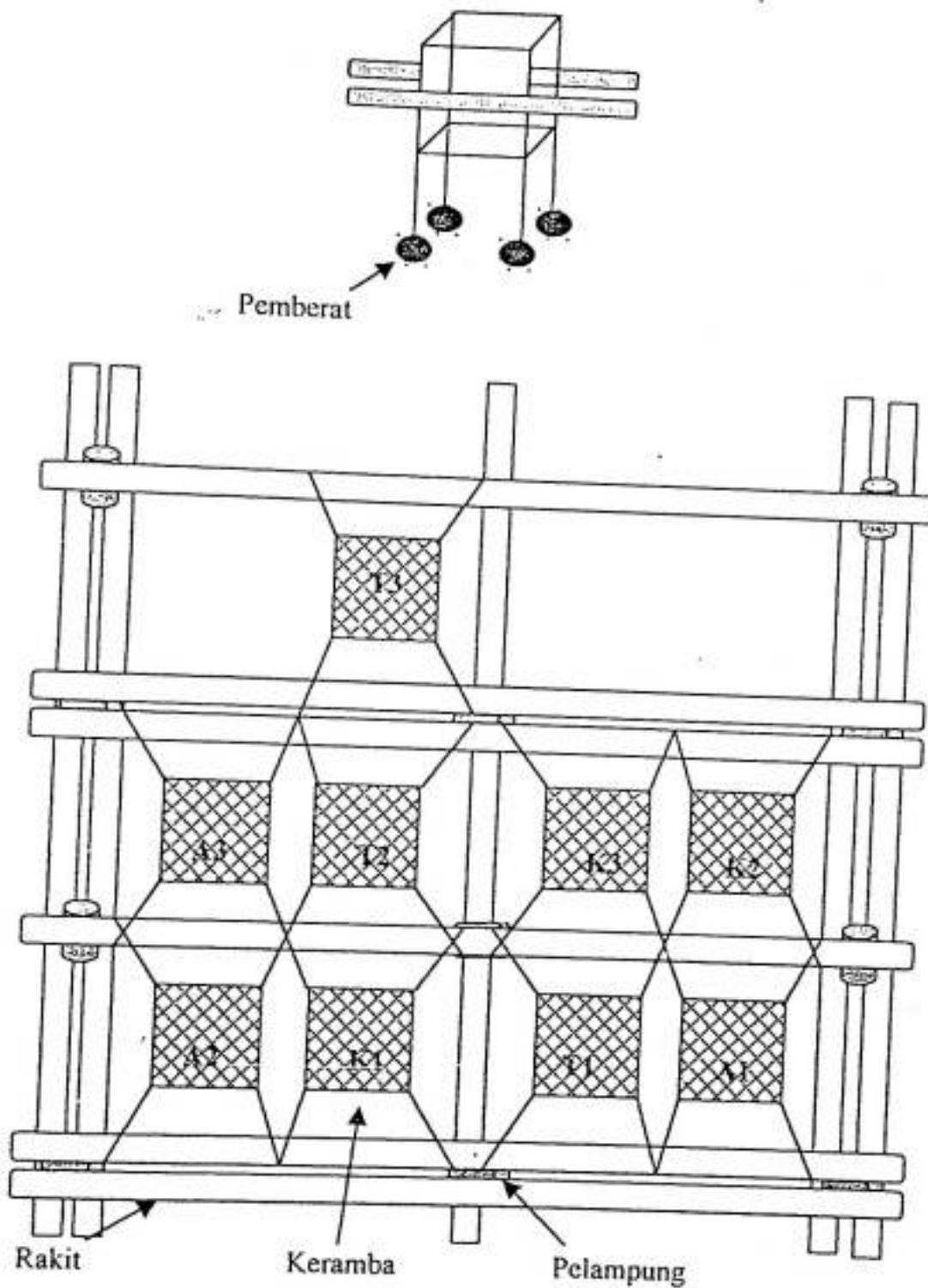
W = Waktu penelitian

Produksi (g/m^2) dihitung dengan cara biomassa akhir rata-rata dikurangi biomassa awal rata-rata (Effendie 1979). Sedangkan konversi makanan (KM) ditentukan sesuai dengan saran Sedgwick (1979) sebagai berikut :

$$KM = \frac{\text{Bobot total makanan yang digunakan (g)}}{\text{Pertambahan bobot udang (g)}}$$

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Ketiga perlakuan ini adalah (A) juvenil udang windu hasil reproduksi asal Aceh, (K) Juvenil udang windu hasil reproduksi asal Kalimantan dan (T) juvenil udang windu hasil reproduksi asal Takalar (Gambar 1). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap sintasan, pertumbuhan, produksi dan konversi makanan udang uji dilakukan analisis ragam (Soehardjono 1979).



Gambar 1. Keramba Jaring Apung di Perairan Dusun LabuangE Desa Kupa, Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru. (A₁₋₃ = Juvenil Induk Asal Aceh, K₁₋₃ = Juvenil Induk Asal Kalimantan dan T₁₋₃ = Juvenil Induk Asal Takalar)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintasan

Dari data pengamatan (Tabel Lampiran 1 dan 2) diperoleh nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup juvenil udang windu hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Rata-rata Sintasan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut

Asal Induk	Jumlah Rata-rata (ekor)		TKH Rata-rata (%)
	Awal	Akhir	
Aceh	17	12	70.59 ^a
Kalimantan	17	16	92.12 ^a
Takalar	17	14	82.36 ^a

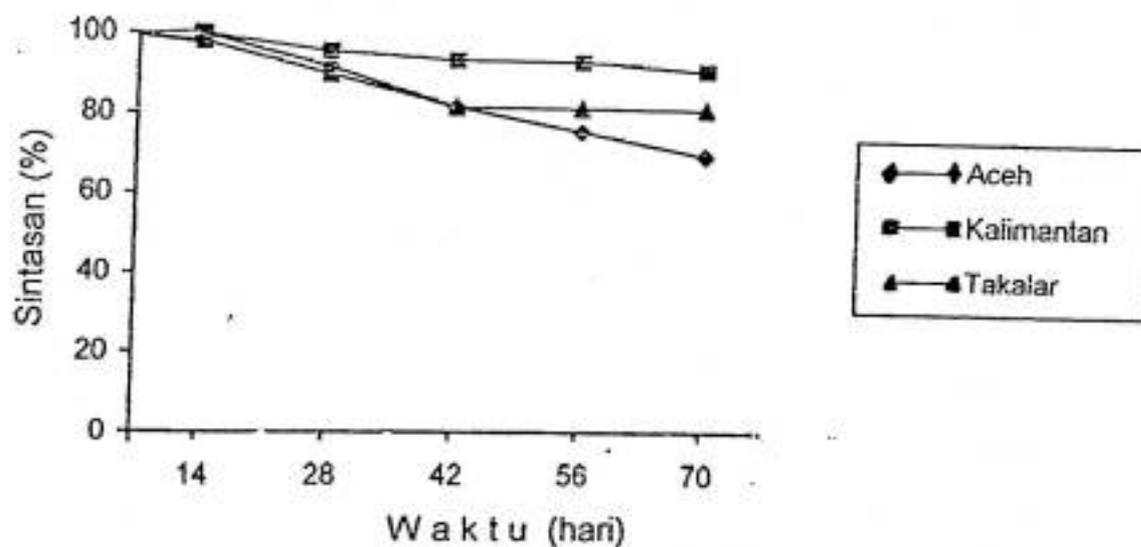
^a = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Analisis ragam (Tabel Lampiran 3) menunjukkan sumber induk udang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap sintasan rata-rata anaknya. Ini berarti bahwa nilai rata-rata juvenil hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar tidak berbeda nyata. Hasil serupa telah diperoleh pula pada tingkat pascalarva (Alwi 1997).

Sintasan juvenil udang windu pada penelitian ini termasuk tinggi. Hal ini selain diduga karena kualitas air selama penelitian (Tabel Lampiran 12) mendukung kehidupan udang windu, juga karena ketahanan udang bertambah tinggi setelah melewati masa pascalarva. Dugaan terakhir ini ditunjang oleh sintasan pascalarva

udang windu tersebut dalam keramba di tempat penelitian serupa sebelumnya dalam periode pemeliharaan yang sama (Haeruddin 1996, Alwi 1997).

Sintasan juvenil udang windu induk asal Aceh dan Kalimantan menurun dari hari ke-14 hingga akhir penelitian. Sedangkan sintasan juvenil udang windu asal Takalar menurun dari awal hingga pada hari ke-28 (Gambar 2). Pada hari ke-28 ini sintasan juvenil induk udang Takalar dan Aceh mengalami penurunan tertinggi, namun setelah itu sintasan juvenil induk udang Takalar tidak mengalami penurunan lagi, sementara sintasan juvenil induk udang Aceh masih menurun terus hingga akhir penelitian. Lain halnya sintasan juvenil induk udang Kalimantan tidak mengalami penurunan drastis hingga akhir penelitian.



Gambar 2. Kurva Sintasan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut.

Meskipun sintasan udang cukup tinggi, namun masih menunjukkan adanya variasi sintasan sebagai akibat adanya kematian. Berkaitan dengan hal ini Sumeru dan Anna (1981) menjelaskan bahwa dengan adanya seleksi alam sejalan dengan lamanya waktu pemeliharaan maka udang yang tidak mampu mengatasi pengaruh lingkungan akan mengalami kematian, sebaliknya udang yang kuat akan bertahan hidup

Pertumbuhan

Hasil pengamatan bobot rata-rata setiap individu dan laju pertumbuhan bobot Spesifik (LPBS) juvenil udang windu ketika sumber induk disajikan masing-masing pada Tabel Lampiran 4 dan 6. Dari data tersebut didapatkan nilai rata-rata laju pertumbuhan bobot spesifik juvenil udang windu hasil reroduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar sebesar 1,03, 1,10, dan 0,76 (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS) Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut

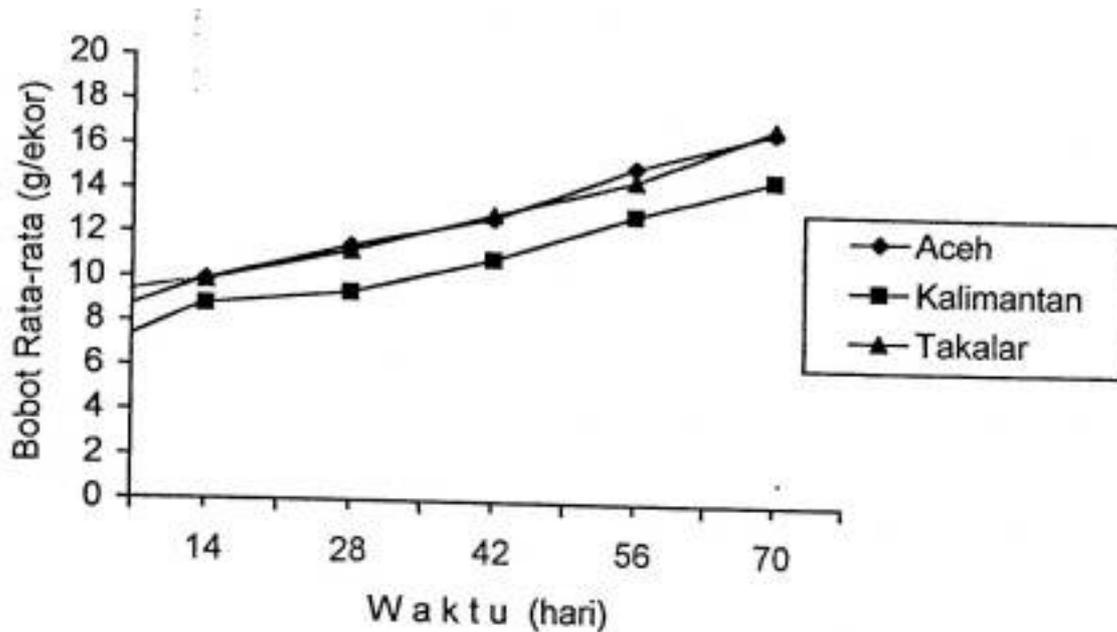
Asal Induk	Bobot Rata-rata (g/ekor)		LPBS Rata-rata (%/hari)
	Awal	Akhir	
Aceh	8.34	17.29	1.03 ^a
Kalimantan	6.75	15.06	1.10 ^a
Takalar	8.71	17.45	0.76 ^a

^a = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Analisis ragam (Tabel Lampiran 5) menunjukkan sumber induk tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan bobot spesifik juvenil

turunannya. Ini berarti nilai rata-rata LPBS juvenil ketiga sumber induk tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kejadian ini menandakan bahwa pertumbuhan dan kualitas dari ketiga sumber induk tersebut tidak berbeda sebagaimana yang terjadi pada sintasan. Temuan ini tidak mendukung hasil penelitian Cholik (1979) bahwa udang windu yang berasal dari induk yang berbeda relatif mempunyai kualitas yang berbeda.

Nilai rata-rata pertumbuhan bobot individu dan LPBS udang windu dalam penelitian ini tergolong rendah (Gambar 3) dibandingkan bobot rata-rata dan LPBS udang windu yang dibesarkan dalam tambak dan muara sungai. Suwirya (1993) mendapatkan LPBS sebesar 6,7 %/hari pada pemeliharaan udang windu PL-20 selama 3 minggu di tambak pembesaran. Buwono (1990) mendapatkan bobot rata-rata individu udang windu sebesar 17,0 dan 24,0 g/ekor yang dipelihara selama 70 sampai 80 hari dalam tambak semiintensif dan intensif. Sementara pada percobaan pembesaran udang windu asal induk alam dan tambak selama 70 hari, Darwis (1996) mendapatkan LPBS sebesar 8,97 dan 9,3 %/hari. Sedangkan Rahim (1996) yang menggunakan pascalarva udang windu hasil reproduksi induk Aceh dan Takalar, mendapatkan LPBS masing-masing 7,4 dan 7,54 %/hari. Padat pemeliharaan pascalarva udang windu di keramba jaring apung di laut didapatkan LPBS masing-masing 3,99, 3,94, dan 4,18 untuk induk Aceh, Kaimantan dan Takalar (Alwi 1997).



Gambar 4. Kurva Bobot Rata-rata Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut

Rendahnya LPBS dan bobot rata-rata udang windu dalam penelitian ini diduga sebagai pengaruh salinitas air laut yang tinggi (Tabel Lampiran 12) yang jauh melampaui batas optimum pertumbuhan udang. Keadaan demikian menghambat pertumbuhan secara normal udang yang dibudidayakan. Poernomo (1979) menyatakan bahwa udang windu dapat hidup lebih baik pada kadar garam rendah, karena energi yang digunakan untuk proses osmoregulasi cukup rendah sehingga sebagian besar energi yang berasal dari makanan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan udang.

Produksi

Data pengamatan produksi juvenil udang windu hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar disajikan pada Tabel Lampiran 7 dan 8. Dari data tersebut diperoleh nilai rata-rata produksi juvenil ketiga sumber induk (Tabel 4)

Tabel 4. Produksi Rata-rata Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut

Asal Induk	Biomassa Rata-rata (g/m ²)		Produksi Rata-rata (g/m ²)
	Awal	Akhir	
Aceh	141.9	209.37	67.6 ^a
Kalimantan	114.8	235.53	120.8 ^a
Takalar	148.1	242.03	93.9 ^a

^a : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Analisis ragam (Tabel Lampiran 9) menunjukkan asal induk tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi juvenil anaknya. Hal ini berarti bahwa nilai rata-rata produksi juvenil udang windu hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar tidak berbedan nyata ($P > 0,05$). Kejadian ini diduga dipengaruhi oleh faktor TKH dan LPBS yang juga tidak berbeda, sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Liao (1977) bahwa produksi selain ditentukan oleh sejumlah faktor lingkungan juga tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan harian udang.

Produksi tertinggi didapatkan pada juvenil hasil reproduksi induk Kalimantan, karena juvenil asal induk Kalimantan lebih banyak yang hidup (Tabel Lampiran 1) dan tingginya LPBS (Tabel Lampiran 4). Hal ini didukung pernyataan Utojo (1989)

bahwa tinggi rendahnya produksi yang dihasilkan tergantung pada daya kelulusan hidup, kecepatan laju pertumbuhan, makanan dan padat penebaran yang berbeda.

Produksi yang dihasilkan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya. Salam dkk (1993) mendapatkan produksi juvenil udang windu masing-masing sebesar 107,52, 155,20, 170,50, 141,30, dan 166,37 g/m² yang dipelihara dalam kurungan dasar di muara sungai Tallo selama 70 hari dengan kepadatan 20, 25, 30, 35, dan 40 ekor/m². Haeruddin (1996) mendapatkan produksi udang windu sekitar 127,69 g/m² yang dipelihara selama 70 hari dalam keramba di laut dengan padat penebaran 30/m².

Konversi Makanan

Nilai konversi makanan dapat ditentukan dengan melihat bobot total makanan yang digunakan dan pertumbuhan biomassa (Tabel Lampiran 10). Dari data tersebut diperoleh nilai rata-rata konversi makanan juvenil udang windu hasil reproduksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar berturut-turut 3,6, 2,7, dan 3,1 (Tabel 5).

Tabel 5. Nilai Rata-rata Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut

Asal Induk	BKM (g)	Pertumbuhan Biomassa Rata-rata (g)	Konversi Makanan Rata-rata
Aceh	234.52	67.57	3.6 ^a
Kalimantan	309.09	120.76	2.7 ^a
Takalar	235.77	93.93	3.1 ^a

^a = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata (P > 0,05).

Hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 11) menunjukkan asal induk tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konversi makanan juvenil anaknya. Ini berarti bahwa nilai rata-rata konversi makanan juvenil reproduksi ketiga induk tersebut tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Kejadian ini diduga karena TKH dan bobot individu masing-masing sumber induk tidak berbeda. Hal ini didukung oleh Huet (1971) bahwa konversi makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bobot individu dan tingkat kematian udang. Menurut Liao dan Chao (1983) bobot rata-rata tebar juga mempengaruhi konversi makanan udang.

Konversi makanan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan konversi makanan udang windu yang dipelihara dalam tambak dan muara sungai. Pada percobaan pembesaran udang windu PL-25 di tambak selama 70 hari pemeliharaan, Darwis (1996) mendapatkan konversi makanan 1,0 - 1,13. Sementara pada percobaan pembesaran juvenil udang windu dalam kurung jaring apung selama 70 hari berkisar 1,81 hingga 2,13. Menurut Tricahyo (1994) konversi makanan yang baik bagi udang muda berkisar 1,1 - 1,5 sedangkan udang dewasa dibawah dan diatas 40 g masing-masing 1,6 - 2,2 dan 2,3 - 2,4. Semakin kecil konversi makanan semakin baik karena sedikit bobot makanan yang dibutuhkan untuk menghasilkan bobot tertentu (Pascual 1979).

Kualitas air sebagai tolak ukur faktor lingkungan, selama penelitian masih dalam batas-batas yang layak dan mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu yang dipelihara (Tabel Lampiran 12).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan sintasan, pertumbuhan, produks dan konversi makanan, kualitas juvenil hasil reproduksi induk udang windu Aceh, Kalimantan dan Takalar adalah sama.

Saran

Untuk meningkatkan produksi udang windu berkaitan dengan sumber induk, penggunaan induk Takalar tidak perlu diragukan kualitasnya. Kualitas benih udang windu dari berbagai sumber induk lainnya perlu diinformasikan.

DAFTAR PUSTAKA



- Alava, V.R. and Lim. 1983. The quantitative dietary requirement of *Penaeus monodon* Juvenile in controlled environment. *Aquaculture*, 30:33-61
- Alwi, M. 1997. Tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, produksi, biomassa dan konversi makanan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*) hasil produksi induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam keramba di laut. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 38 hal.
- Apud, F.D., K.Gonzales and N. Deatres. 1980. Survival growth and production of *penaeus monodon* at different stocking densities in earthen ponds with flowthrough system and supplementary feeding. *Fourth Quart. Res. Rep.*, 4; 15-18.
- Apud, F.D., J.H.Primavera and P.L. Torres. 1983. Farming of prawn and shrimp. *Aquaculture Dept. SEAFDEC, Iloilo, Philippines*. 67 pp.
- Boer, I. 1987. Pertumbuhan dan efisiensi makanan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) pada tiga ukuran yang berbeda. *Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*. 48 hal.
- Brock, J.H.B. and S.M. Moss. 1992. Penaeid, taxonomy, biology and zoogeography. Pages 29-52 in A.W. Fast and L.J. Lester (eds.) *Marine Shrimp Culture; Principles and Practices*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Buwono, I.D. 1993. Tambak udang windu : Sistem Pengelolaan Berpola Intensif. *Kanisius, Yogyakarta*. 151 hal.
- Chittleborough, R.G. 1975. Environmental factors effecting growth and survival of juvenil western rock lobster (*Panulirus longines*) *Australian J.Mar.Freshw. Rec.* 26:177-196.
- Cholik, F. 1979. Budidaya udang penaeid dan masalah-masalahnya. *Lembaga Penelitian Perikanan Darata, Bogor*. 36 hal.
- Cholik, F. 1988. Budidaya udang penaeid. *Badan Penelitian, Latihan dan Penyuluhan Pertanian, Bogor*. 54 hal.
- Cholik, F. dan A. Poernomo. 1987. Pengelolaan mutu air tambak untuk budidaya udang intensif. *Seminar "Aeration" di Medan, Jakarta, Surabaya, Ujung Pandang*. 45 hal.
- Dahril, T dan M. Ahmad. 1988. Biologi udang yang dibudidayakan di tambak. Hal 121-150 dalam A.Bitner (ed.) *Budidaya Air*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Dall, A.W., B.J. Hill, P.C. Rethlisberg and D.J. Sharple. 1990. The biology of the Penaidae. *Adv. Mar. Biol.* 27: 1 - 489.

- Darwis, M. 1996. Tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan dan konversi makanan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*) hasil reproduksi induk asal tambak dan alam. Skripsi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 37 hal.
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hal.
- Giri, N.A., M. Marzuki, Jufri dan C. Kuma. 1992. Studi pendahuluan pengaruh beberapa sumber protein terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang windu (*Penaeus monodon*). J. Penelitian Budidaya Pantai Gondol, Bali, 8(3):57-61.
- Haeruddin, S. 1996. Kelangsungan hidup, pertumbuhan, produksi dan konversi makanan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang putih (*Penaeus merguensis*) dalam keramba di laut. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 40 hal.
- Hopkins, K.D. 1992. Reporting fish growth: A review of the basics. J. World Aqua. Soc 23 (3) : 173 – 179.
- Huet, M. 1971. Textbook of Fish Cultured: Breeding and Cultivation of Fish. Cyre and Sportis Woode Ltd, London
- Lee, D.L. 1971. Studies on the protein utilization of realetd to growth of *Penaeus monodon*. Aquaculture 1:1-13.
- Liao, I.C. and K.J. Huang. 1972. Expriment to the propagation and cultivation of prawn in Taiwan. Pages 328-354 In T.V.R. Pillary (ed.). Coastal Aquaculture in the Indo-Pacific Region. Fishing New Ltd., England.
- Liao, I.C. and K.H. Chao. 1983. Hactery and grow-out penaeid prawns. Crustaceae Aquaculture. 1:161-167.
- Luckwood, A.P. 1976. Aspect of the physiology of Crustaceae. W.H. Froshman and Company. San Franscisco. 52p.
- Mangampa, M. dan A. Mustafa. 1992. Budidaya udang windu *Penaeus monodon* pada penebaran yang berbeda dengan menggunakan benih yang di bantut. J. Penelitian Budidaya Pantai, Maros. 8:37-47.
- Motoh, H. 1981. Studies of the fisheries biology on the giants tiger prwans *Penaeus monodon* in the Philipines. Tech.Rep.No.7. Aquacult.Dept. SEAFDEC Tigbuan, Iloilo, Philipines. 128 pp.

- Mudjiman, A. dan S.R. Suyanto. 1989. Budidaya udang windu. Penebar Swadaya. Jakarta. 211 hal.
- Murtidjo, B.A. 1989. Tambak air payau. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 138 hal.
- Pascual, F.P/ 1979. Aquaculture Nutrition UNDP/FAO Net Work of Aquaculture Centre in Asia, Philipines Lead Centre, Tigbuan, Iloilo, Philipines.
- Pascual, F.P. 1983. Formulated feed for *Penaeus monodon* Rep. Of the workshop on shrimp and fish feed development. Johor Baru, Malaysia.
- Poernomo, A. 1979. Budidaya udang di tambak, Hal, 77 – 170 dalam K. Soegiarto dan V. Toro (eds). Udang biologi, potensi, budidaya, produksi dan udang sebagai bahan makanan di Indonesia. Proyek Penelitian Potensi Sumberdaya Ekonomi LON – LIPI, Jakarta. 245 hal.
- Poernomo, A. 1989. Faktor lingkungan dominan pada budidaya udang intensif. Hl. 66-120. Dalam A.Bittner (Ed.). Budidaya Air. Yayasan Obor Indonesia, Jakakrta.
- Putra, I.K.S. 1987. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan pascalarva udang windu, *Penaeus monodon* pada pentokolan dengan sistem sirkulasi. Karya Ilmiah, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, 44 hal.
- Rahim, A. 1996. Tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan dan konversi makanan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*) asal induk Aceh dan Takalar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.
- Salam, A.H., I.Ambas dan M.Y. Karim. 1983. Studi Budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) dengan padat penebaran tinggi yang dipelihara dalam kurungan dasar di daerah muara sungai. Torani. Buletin Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang 3(3):33-37.
- Sedgwick, R.W. 1979. Influence of dietary protein and energy on growth, an food consumption effeciency in *Penaeus monodon*. De Mann. Aquaculture, 16: 7– 13.
- Sikong, M. 1982. Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi produksi biomassa udang windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Desertasi. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Soehadjono, A. 1979. Pengantar Rancangan Percobaan. Lembaga Penerbitas Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 87 hal.
- Soetomo, M. 1990. Teknik budidaya udang windu. Sinar Baru Bandung, Bandung. 96 hal.
- Sumeru, S.U dan S. Anna. 1991. Pakan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Kanisius, Yogyakarta. 133 hal.

- Suwirya, K. 1993. Pengaruh kadar asam lemak essensial dalam pakan terhadap pertumbuhan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*). J. Penelitian Budidaya Pantai Gondol, Bali 9(4):9-14.
- Tricahyo, E. 1994. Biologi dan Kultur Udang Windu, *Penaeus monodon*. Akademika Pressindo, Jakarta. 151 hal.
- Tseng, L.C. 1987. Produksi Udang. Proyek Penelitian Sumberdaya Ekonomi, LIPI, Jakarta. 16 hal.
- Utojo, F. Cholik, A.Mansyur, A.G. Mangewa dan M. Natsir. 1990. Pengaruh pemberian pakan terhadap produksi udang windu *Penaeus monodon* dalam keramba jaring apung. J. Penelitian Budidaya Pantai Maros . 8(2) 49-55.
- Utojo, F.Cholik, A.Mansyur dan A.G. Mangewa. 1989. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan, daya kelulusan hidup dan produksi udang windu *Penaeus monodon* dalam keramba jaring apung di muara sungai Binasangkara. J. Penelitian Pantai Maros. 5(1) 95-101.
- Wickins, J.F. 1976. Prawn biology and culture in Oceanog. Mar. Biol. An. Rev. 14:435-507.
- Yang, W.T. 1975. A manual for large tank culture shrimp to the postlarvae, University of Miami, Sea Graut. Tech. Bull. 3194pp.

Tabel Lampiran 1. Jumlah Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Setiap Keramba di Laut

Perlakuan	Ulangan	Jumlah (Ekor) pada hari ke -					
		0	14	28	42	56	70
Reproduksi Induk Aceh	1	17	17	17	16	16	14
	2	17	17	14	12	11	10
	3	17	17	16	14	12	12
Total Rata-rata		51	51	47	42	39	36
		17	17	16	14	13	12
Reproduksi Induk Kalimantan	1	17	17	17	17	17	17
	2	17	17	17	16	16	15
	3	17	17	15	15	15	15
Total Rata-rata		51	51	49	48	48	47
		17	17	16	16	16	16
Reproduksi Induk Takalar	1	17	17	16	15	15	15
	2	17	17	16	15	15	15
	3	17	16	14	12	12	12
Total Rata-rata		51	50	46	42	42	42
		17	17	15	14	14	14

Tabel Lampiran 2. Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Perlakuan	Ulangan	TKH (%) pada hari ke:				
		14	28	42	56	70
A	1	100	100	94,12	94,12	82,35
	2	100	87,35	70,59	64,71	58,82
	3	100	94,12	82,35	70,59	70,54
Rata-rata		100	92,16	82,35	76,47	70,59
K	1	100	100	100	100	100
	2	100	100	94,12	94,12	88,24
	3	100	88,24	88,24	88,24	88,24
Rata-rata		100	96,08	94,12	94,12	92,12
T	1	100	94,12	88,24	88,24	88,24
	2	100	94,12	88,24	88,24	88,24
	3	94,12	82,35	70,59	70,59	70,59
Rata-rata		98,04	90,20	82,36	82,36	82,36

Tabel Lampiran 3. Daftar Analisis Ragam Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit.	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	20.22	10.11	3.6 ^{ns}	5.14	10.92
Galat	6	16.67	2.78			
Total	8					

Keterangan :

ns : Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 4. Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS) Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Perlakuan	Ulangan	LPBS (%/hari) pada hari ke :					Rata-rata
		14	28	42	56	70	
A	1	1.40	0.86	1.06	1.43	1.02	1.15
	2	1.20	1.25	0.73	0.74	0.78	0.94
	3	1.12	1.18	0.71	1.59	0.47	1.01
Rata-rata		1.24	1.10	0.83	1.25	0.76	1.03
K	1	1.72	0.57	0.78	1.50	0.86	1.00
	2	0.65	0.34	0.84	1.29	1.09	0.84
	3	1.94	0.90	1.73	1.09	1.15	1.36
Rata-rata		1.44	0.60	1.12	1.29	1.63	1.10
T	1	0.78	1.43	1.18	0.56	1.23	1.04
	2	0.94	0.52	0.71	1.01	0.54	0.07
	3	1.00	0.93	1.26	1.11	1.52	1.16
Rata-rata		0.76	0.96	1.00	0.86	1.10	0.76

Tabel Lampiran 5. Daftar Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS) Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit.	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	0.20	0.10			
Galat	6	0.87	0.15	0.67 ^{ns}	5.14	10.92
Total	8	1.07				

Keterangan :

ns : Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 6. Bobot Rata-rata Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Perlakuan	Ulangan	Bobot Rata-rata (g/ekor) pada hari ke:					
		1	14	28	42	56	70
A	1	8.34	10.15	11.45	13.29	16.23	18.83
	2	8.34	9.86	11.75	13.00	14.43	16.10
	3	8.34	9.75	10.50	12.71	15.88	16.95
	Rata-rata	8.34	9.92	11.57	13.00	15.51	17.29
K	1	6.75	8.59	9.30	10.38	12.81	14.45
	2	6.75	7.39	9.01	10.13	12.13	14.13
	3	6.75	8.86	10.05	12.80	14.97	16.60
	Rata-rata	6.75	8.82	9.45	11.10	13.29	15.06
T	1	8.71	9.72	11.88	14.02	15.16	18.00
	2	8.71	9.94	10.69	11.80	13.60	14.57
	3	8.71	10.02	11.41	13.61	15.89	19.67
	Rata-rata	8.71	9.89	11.33	13.14	14.88	17.45

Tabel Lampiran 7. Biomassa Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Perlakuan	Ulangan	Biomassa (g/m^2) pada hari ke:				
		14	28	42	56	70
A	1	172.60	194.78	212.70	259.70	263.60
	2	167.60	164.50	156.10	158.70	161.10
	3	165.80	184.00	178.00	190.60	203.40
Rata-rata		168.67	181.07	182.26	203.00	209.37
K	1	146.03	158.10	176.46	217.77	245.65
	2	125.63	153.17	162.08	194.08	211.95
	3	150.62	150.75	192.00	223.80	249.00
Rata-rata		140.76	154.01	176.85	211.88	235.53
T	1	165.24	190.08	210.30	227.40	270.00
	2	168.98	171.04	177.00	204.00	220.65
	3	160.32	159.74	163.22	190.68	236.04
Rata-rata		164.85	173.62	183.54	207.36	242.03

Tabel Lampiran 8. Produksi Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Perlakuan	Ulangan	Produksi (g/m^2) pada hari ke:				
		14	28	42	56	70
A	1	30.7	52.9	70.8	117.8	121.7
	2	25.7	22.6	14.2	16.8	19.7
	3	23.9	42.1	36.1	48.7	61.5
Rata-rata		26.8	39.2	40.4	61.1	67.6
K	1	31.2	43.3	61.7	103.0	130.9
	2	10.8	38.4	47.3	79.3	97.2
	3	35.8	36.0	77.2	109.0	134.2
Rata-rata		25.9	39.2	62.1	97.1	120.8
T	1	20.1	42.0	62.2	79.3	121.9
	2	20.9	22.9	28.9	55.9	72.0
	3	12.2	11.6	15.2	42.6	87.9
Rata-rata		17.7	25.5	35.4	59.3	93.9

Tabel Lampiran 9. Daftar Analisis Ragam Produksi Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit.	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	4234.87	2117.44	1.72 ^{ns}	5.14	10.92
Galat	6	7396.55	1232.77			
Total	8	11631.43				

Keterangan :

ns : Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 10. Bobot Konsumsi Makanan (BKM), Biomassa dan Konversi Makanan (KM) Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Perlakuan	Ulangan	BKM (g)	Biomassa (g/m ³)			KM
			Awal	Akhir	Selisih	
A	1	391.44	141.8	263.60	121.8	3.0
	2	105.84	141.8	161.10	19.3	4.6
	3	206.29	141.8	203.10	61.3	3.3
Rata-rata		234.52	141.8	209.37	67.57	3.6
K	1	322.84	114.8	245.65	130.85	2.7
	2	282.70	114.8	211.95	97.15	2.9
	3	321.74	114.8	249.00	134.2	2.6
Rata-rata		309.09	114.8	235.53	120.76	2.7
T	1	312.49	148.1	270.00	121.9	2.7
	2	211.81	148.1	220.05	71.9	3.6
	3	183.00	148.1	236.04	87.94	3.0
Rata-rata		235.77	148.1	242.03	93.93	3.1

Tabel Lampiran 11. Daftar Analisis Ragam Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar dalam Keramba di Laut.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit.	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	1.23	0.62			
Galat	6	1.91	0.32	1.94 ^{ns}	5.14	10.92
Total	8					

Keterangan :

ns : Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 12. Data Kualitas Air Selama Penelitian di Perairan Pantai Dusun Labuange, Desa Kupa Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru.

Parameter	Kisaran	Nilai Optimum Pertumbuhan Udang Windu
Suhu (oC)	29-33	26 - 30
Salinitas (ppm)	31-34	15 - 26
Kecerahan (m)	1	0,35 - 0,40
pH	7,9-8,4	7,7 - 8,5
Oksigen terlarut (ppm)	6,6-8,6	3 - 8,5
Amoniak (ppm)	0,038-0,039	0 - 0,45

(Poernomo 1979)