



PENGALAMAN KEMERISIA SAIKAT PANGEBADAN TERHADAP
 SIMYASAR, SUTUMEDIAN, KONVENSI MAKANAN,
 KOMPETISI DAN PROMOSI PADA PERKEMBANGAN UDAHA
 WINDU (PENARUS MONODON F. SARA UDAHA DETER
 (A. REGUENSIS DE KAMI) DALAM BERKEMBA DI LAUT

©1997

ZULKARNAIN



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	23-3-1999
Anal. Ciri	FAR. KELAUTAN
Penyelenggara	ILSATJERS.
Harga	HADIAH
No. Inventaris	99 05 1678
No. Kas	

BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1997

PENGARUH KOMPISISI PADAT PENEBARAN TERHADAP
SINTASAN, PERTUMBUHAN, KONVERSI MAKANAN,
KOMPETISI DAN PRODUKSI PADA POLIKULTUR UDANG
WINDU (*PENAEUS MONODON F*) DAN UDANG PUTIH
(*P.MERGUIENSIS DE MAN*) DALAM KERAMBA DI LAUT

oleh

ZULKARNAIN
L. 221 89 016

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana
pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1997

ABSTRACT

Zulkarnain. The effect of Stocking Density Composition on Survival and Growth Rate, Feed Conversion, Competition and Production of Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) and Banana Shrimp (*E. merguensis De Man*) Polycultured using cage in Marine aquatic. Supervised by : Lodewick S. Tandipayuk as major Consultant, H. Hamzah Sunusi and Haryati Tandipayuk as Co Consultants.

The research was carried out in Labuange Lagoon, Kupa Village, Mallusetasi subdistrict, Barru Regency from March 29 th to June 7 th 1996. The goal for knowing the best stocking density composition for tiger shrimp and banana shrimp polyculture with evaluating survival rate, growth rate, food conversion, competition index and production.

Tiger shrimp and Banana shrimp PL 25 to the amount of 225 each variant with average initial body weight 0,58 and 0,23 g was spread in to 15 cages contain 30 individu/ cage with proportion 1 : 1 (A) 2 : 1 (B) 1 : 2 (C) 1 : 0 (D) and 0 : 1 (E). Feeding process was doing every day as much as 9,0 - 15% from shrimp weight three times a day. In order to know the survival rate spesific of growth rate (SGR), we calculated and weighing the shrimp. The effect of treatment was analysed with variation print BNT test used for know differences of mean value from each treatment.

The average value of survival rate, SGR, food conversion and shrimp production code treatment A, B, C, D and E are 98.89, 91.11, 84.67, 70.00 and 92.22%; 3.50, 3.35, 3.22, 3.84 and 4.60%/day 1.52, 1.42, 1.48, 1.51, and 1.29; 140.20, 132.40, 133.69, 127.59 and 109.26 g/m². Competition index of tiger shrimp to banana shrimp in A, B dan C are -0.099, -0.035, and -0.045 the other to banana shrimp to tiger shrimp are -0,253, -0,212 and -0,224.

Result of print analysed show the stocking density composition non significant ($P > 0,05$) to survival rate and production but significant ($P < 0,05$) to growth rate, even highly significant ($P < 0,01$) to food conversion. BNT test show that average value SGR on A non significant ($P < 0,05$) with B, but significant ($P > 0,05$) with C even highly significant ($P > 0,01$) with E. The average value SGR on E also highly significant ($P < 0,01$) with B, whereas average value SGR C versus E, and A versus B are non significant ($P > 0,05$). Mean food conversion A are non significant ($P > 0,05$) with B, C, and D. The same results also in B, C and D but mean food conversion B significant ($P < 0,05$) with C, mean while value of E highly significant ($P < 0,01$) A, B, C and D.

RINGKASAN

Zulkarnain. Pengaruh Komposisi Padat Penebaran Terhadap Sintasan, Pertumbuhan, Konversi Makanan, Kompetisi dan Produksi pada Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* F) dan Udang Putih (*P. merguensis* De Man) dalam keramba di laut. Dibawah bimbingan Lodowyk S. Tendipayuk, sebagai pembimbing utama; Hamzah Sunusi dan Mariati Tendipayuk masing-masing sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Teluk Labuanga Desa Kupa Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru dari 29 Maret hingga 7 Juni 1996. Tujuannya adalah untuk mengetahui komposisi padat penebaran terbaik dari polikultur udang windu dan udang putih dengan mengevaluasi sintasan, pertumbuhan, konversi makanan, indeks kompetisi dan produksinya.

Udang windu dan udang putih PL 25 sejumlah masing-masing 225 ekor dengan bobot rata-rata berturut-turut 0,58 g dan 0,23 g ditabar ke dalam 15 buah keramba sebanyak 30 ekor/keramba dengan perbandingan 1 : 1 (A), 2 : 1 (B), 1 : 2 (C), 1 : 0 (D), dan 0 : 1 (E). Pemberian makanan dilakukan setiap hari sebanyak 8,0 - 15% dari bobot badan dengan frekuensi tiga kali. Untuk mengetahui sintasan, laju pertumbuhan bobot spesifik (LPRS) dilakukan perhitungan dan penimbangan udang. Pengaruh perlakuan dianalisis dengan sidik ragam dan uji BNT digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata perlakuan.

Nilai rata-rata sintasan, LPBS konversi makanan dan produksi udang kode perlakuan A, B, C, D dan E berturut-turut 88,89, 91,11, 86,67, 70,00 dan 92,22%; 3,50, 3,35, 3,22, 3,84 dan 4,60%/ hari; 1,52, 1,62, 1,43, 1,51 dan 1,28; 140,22, 132,40, 133,69, 127,59 dan 109,26 g/m². Indeks kompetisi udang windu terhadap udang putih pada A, B dan C masing-masing 0,099, -0,035 dan -0,045 sebaliknya udang putih terhadap udang windu berturut-turut -0,253, -0,212 dan -0,224.

Hasil analisis ragam menunjukkan komposisi kepadatan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap sintasan dan produksi, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan, bahkan sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi makanan. Uji BNT memperlihatkan nilai rata-rata LPBS pada A tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan B, tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan C bahkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan E. Nilai rata-rata LPBS pada E juga berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan B. Sedangkan nilai rata-rata LPBS C versus E, dan A versus B tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Konversi makanan rata-rata A tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan B, C, dan D. Hasil serupa terjadi pula pada B, C dan D. Tetapi konversi makanan rata-rata B berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan C, sementara nilai E berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan A, B, C, dan D.

Judul Skripsi : Pengaruh Komposisi Padat Penebaran terhadap Sintasan, Pertumbuhan, Konversi Makanan, Kompetisi dan Produksi pada Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* F) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis* De Man) dalam Keramba di Laut

Nama : Zulkarnain

Nomor Pokok : L 221 89 016

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Ir. Lodewyk S. Tandipayuk, MS
Pembimbing Utama



Ir. H. Hamzah Sunusi, MSc
Pembimbing Anggota

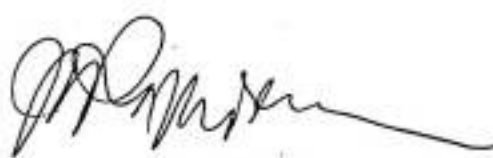


Ir. Haryati Tandipayuk, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Ir. Syamsu Alam, MS
D e k a n



Dr. Ir. Rajuddin Syamsuddin, Msc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 30 Agustus 1997

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 5 Oktober 1970, adalah anak kedua dari 14 bersaudara. Lahir dari Ibu yang bernama H. Kartini dan Ayah H. Kallang.

Sekolah Dasar Negeri Teladan Ujung Tanah Kota Madya Ujung Pandang merupakan jenjang pendidikan pertama yang penulis ikuti dan tamat pada tahun 1983 dan masuk SMP Negeri VII Ujung Pandang pada tahun yang sama dan tamat pada tahun 1986. Pada tahun 1986 diterima sebagai murid di SMA Negeri IV Ujung Pandang dan tamat pada tahun 1989.

Melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 1989, penulis diterima pada Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dan memilih bidang keahlian Budidaya Perairan. Selama mengikuti pendidikan penulis pernah aktif sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Fakultas Peternakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat merampungkan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dari awal penelitian sampai dengan selesainya skripsi ini. Ucapan serupa disampaikan pula kepada Kepala Dinas Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan, Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Barru, Kepala Balai Benih Udang Bojo beserta seluruh staf dan Kepala Balai Penelitian Perikanan Pantai Maros atas bantuan fasilitasnya sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik. Kepada semua rekan terutama rekan sepenelitian atas pengertian dan kerjasama selama penelitian juga disampaikan terima kasih. Ucapan terima kasih khusus penulis haturkan kepada Ibunda dan Ayahanda tercinta, serta saudara-saudaraku tersayang dan semua keluarga atas segala pengorbanannya baik moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun semoga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan budaya udang.

Ujung Pandang, Agustus 1997

Zulkarnain

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Siklus Hidup	3
Sintasan	4
Pertumbuhan	6
Konversi Makanan	8
Kualitas Air	9
BAHAN DAN METODE	12
Tempat, Waktu dan Wadah Penelitian	12
Udang Uji dan Makanan	12
Prosedur Penelitian	12
Peubah yang Diamati	13
Rancangan Penelitian dan Analisis Data	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
Sintasan	17
Laju Pertumbuhan Robot Spesifik	20
Konversi Makanan	22
Kompetisi dan Produksi	23
KESIMPULAN DAN SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Nilai Rata-Rata Sintasan Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) dan Campuran pada Setiap Perlakuan	17
2.	Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. Merguensis</i>) Pada Setiap Perlakuan	20
3.	Nilai Rata-rata Konversi Makanan Budidaya Campuran Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. Merguensis</i>) Pada Setiap Perlakuan	22
4.	Nilai Rata-rata Produksi Bersih Budidaya Tunggal dan Campuran Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Perlakuan	24
5.	Indeks Kompetisi Antara Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Komposisi Kepadatan Pada Setiap Perlakuan	25

LAMPIRAN

1.	Jumlah Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) yang hidup Pada Setiap Pengamatan	35
2.	Jumlah Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) yang hidup Pada Pada Setiap Pengamatan	36
3.	Jumlah Total Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. Merguensis</i>) yang Hidup Pada Setiap Pengamatan	37
4.	Bobot Total Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Pada Setiap Pengamatan	38
5.	Bobot Total Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Pengamatan	39

6. Bobot Total Campuran Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Pengamatan	40
7. Bobot Rata-rata Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) Pada Setiap Pengamatan	41
8. Bobot Rata-rata Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Pengamatan	42
9. Bobot Rata-rata Campuran Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Pengamatan	43
10. Bobot Total Makanan Yang Dikonsumsi Pada Setiap Pengamatan	44
11. Sintasan Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) Setiap Perlakuan	45
12. Sintasan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Setiap Perlakuan	46
13. Sintasan Campuran Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) Pada Setiap Pengamatan	47
14. Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) Pada Setiap Pengamatan	48
15. Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) Pada Setiap Pengamatan	49
16. Konversi Makanan Campuran Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) Pada Setiap Pengamatan	50
17. Produksi Bersih Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>), Udang Putih (<i>P. merguensis</i>) dan Campuran Pada Setiap Pengamatan	51
18. Analisis Ragam Sintasan Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>)	52
19. Analisis Ragam Sintasan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	52
20. Analisis Ragam Sintasan Total Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	52
21. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>)	53

22. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot spesifik Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	53
23. Hasil Uji BNT Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	53
24. Analisis Ragam Konversi Makanan Polikultur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	54
25. Hasil Uji BNT Konversi Makanan Polikultur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	54
26. Analisis Ragam Produksi Bersih Polikultur Udang Windu (<i>Peneaus monodon</i>) dan Udang Putih (<i>P. merguensis</i>)	55
27. Data Pengamatan Parameter Kualitas Air Selama Penelitian	55

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tata Letak Satuan Penelitian Setelah Pengacakan	16

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu cara yang ditempuh untuk memaksimalkan produktifitas lahan perairan budidaya adalah dengan sistem polikultur (Swingle 1966). Sistem ini secara tradisional telah lama dilakukan di Cina dan India (Bardach dkk. 1972).

Sejak awal pertambakan telah terjadi polikultur alami dengan masuknya ikan-ikan, udang-udang dan kepiting-kepiting liar dalam tambak bandeng dan tambak udang windu tradisional di Indonesia terutama di Sulawesi Selatan. Bahkan di tambak udang windu intensif pun seringkali ditemukan udang putih dan jenis-jenis udang penaeid lainnya dalam jumlah yang cukup banyak pada waktu panen. Nampaknya kehadiran udang-udang liar ini khususnya udang putih sulit dihindari dan bilamana mencapai jumlah yang lebih banyak diperkirakan akan mengganggu produksi udang windu sebagai komoditas budidaya utama. Sebaliknya apabila kehadirannya dalam jumlah yang sesuai tentunya akan meningkatkan produksi total tambak.

Polikultur udang windu dengan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan ikan belanak (*Mugil cephalus*) telah dicoba di tambak dengan hasil yang menggembirakan (Manzano 1981 dalam Gonzalez-Corre 1988). Terakhir Gonzalez Corre (1988) menyimpulkan bahwa dalam komposisi kepadatan yang sesuai

produksi total polikultur udang windu dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) secara tepat lebih baik dari pada monokulturnya. Informasi seperti ini pada polikultur udang windu dan udang putih masih terabaikan. Untuk itu komposisi kepadatan udang windu dan udang putih dalam sistem polikultur perlu diteliti.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi padat tebar terbaik dari polikultur udang windu dengan udang putih dengan mengamati sintasan, pertumbuhan, indeks kompetisi, rasio konversi makanan dan produksinya. Hasilnya diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi usaha pengembangan budidaya udang penaeid dan daya guna lahan budidaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Siklus Hidup

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

Siklus Hidup udang putih telah pula didokumentasikan dengan baik oleh banyak peneliti (Bratamidjaja 1964; Tuma 1967; Cholik 1975; Lim dkk. 1989). Udang ini termasuk juga siklus hidup udang tipe campuran. Udang Jantan dan udang betina kawin di daerah litoral. Setelah perkawinan udang betina menuju ke laut yang lebih dalam untuk memijah. Pemijahan terjadi dekat dasar laut yang berpasir campur lumpur. Telur akan menetas menjadi nauplius sekitar 12 jam setelah pemijahan. Setelah mengalami 6 stadium ($N_1 - 6$) dalam waktu sekitar 48 - 53 jam, larva planktonik tersebut berubah menjauhi protozoa. Fase ini mengalami tiga stadium dalam waktu 120 - 144 berubah menjadi mysis. Fase larva terakhir ini juga mempunyai 3 stadium ($N_1 - 3$) dan dalam 4 hari berubah menjadi pascalarva dan

bergerak menuju estuaria. Sifat planktonik berubah menjadi bintik yang menempel pada substrat. Selanjutnya pascalarva ini berubah menjadi juvenil yang tumbuh pesat hingga dewasa. Setelah dewasa udang bermigrasi untuk kopulasi di daerah litoral dan betina yang matang gonad melakukan pemijahan seperti kejadian yang dialami induknya.

Sintasan

Sintasan udang dipengaruhi oleh sifat genetika dan lingkungan tempat hidup udang (Dahril dan Ahmad, 1988 dalam Bittner 1989). Faktor lingkungan yang banyak mempengaruhi kehidupan udang misalnya suhu, pH, salinitas, kecerahan, oksigen terlarut dan amoniak (Cholik 1988).

Padat penebaran mempengaruhi sintasan udang windu (Poernomo 1979; Apud dkk. 1980; Pascual 1983; Putra 1987; Mangampa dan Mustafa 1992). Pada tingkat penebaran 5, 10 dan 20 ekor/m², Apud dkk. (1980) mendapatkan sintasan berturut-turut 98,10, 86,50 dan 87,60 % pada budidaya udang windu sistem air mengalir dan diberi makanan selama 105 hari dengan menggunakan benih berukuran 0,45 g/ekor. Dahril dan Ahmed (1988 dalam Bittner 1989) mengatakan bahwa udang windu yang dipelihara selama 16 minggu dengan padat penebaran 25 ekor per m², sintasannya 100%.

Pada percobaan pembesaran udang windu dalam kurungan jaring apung di perairan Goba, Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Edrus (1992) mendapatkan sintasan sebesar 10,5% selama 5 bulan

pemeliharaan dengan kepadatan 200 ekor/m². Mangampa dkk. (1994) juga melaporkan bahwa padat penebaran 25 ekor m², didapatkan sintasan udang windu sebesar 42,85 dan 57,40% selama 60 hari pemeliharaan dalam tambak pembesaran. Pada percobaan pembesaran pascalarva udang windu hasil reproduksi induk asal tambak dan alam, Darwis (1996) mendapatkan sintasan sebesar 41,67 dan 40 % padat penebaran 20 ekor/m² selama 70 hari pemeliharaan dalam tambak pembesaran.

Dalam pemeliharaan udang windu secara semi intensif, Akiyama dan Chwang (1989) mendapatkan sintasan sebesar 73,8% pada kepadatan 50.000 ekor/ha selama 120 hari pemeliharaan dengan menggunakan benih PL 18, dan Utojo dkk (1989) melaporkan bahwa pada padat penebaran 100, 200 dan 300 ekor/4m² diperoleh sintasan udang windu masing-masing sebesar 88,0, 76,2 dan 66,9% selama 100 hari pemeliharaan dalam kurungan jaring apung di muara Sungai Binasangara Kabupaten Maros. Sementara itu Mangampa dan Mustafa (1992) melaporkan bahwa pada padat penebaran 150 dan 200 ekor/m² dengan menggunakan benih bantutan 60 hari, memperoleh sintasan udang windu masing-masing sebesar 68,67 dan 42,08 % selama 60 hari pemeliharaan di tambak pembesaran. Palinggi (1993) dalam penelitiannya selama 4 minggu memperoleh tingkat sintasan udang windu PL 22 sebesar 76%. Sementara Cholik (1988) dalam uraiannya mengklaim tingkat sintasan sebesar 60% dengan menggunakan PL 14 - 34 pada kepadatan 150.000 ekor/ha selama 120 hari pemeliharaan di tambak.

Nurdjana (1986 dalam Mangampa dan Pirzan 1989) menyatakan bahwa di samping mutu pakan, jumlah dan frekuensi pemberian pakan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Selanjutnya Djunaedah dan Saleh (1984) mengatakan bahwa pada tambak pembesaran udang dan ikan cukup diberi makanan 5 - 10 % dari biomassa udang dengan frekuensi pemberian dua kali per hari.

Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah suatu perubahan ukuran panjang dan berat dalam waktu tertentu (Effendie 1978). Pertumbuhan udang dipengaruhi oleh keturunan, seks, umur, kepadatan, parasit dan penyakit serta kemampuan memanfaatkan makanan. (Huet 1971; Effendie 1978; Poernomo 1979; Apud dkk 1983; Sikong 1982; Dahril dan Ahmad 1988 dalam Bittner 1989).

Makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Makanan berfungsi sebagai pembangun tubuh, sumber energi dan bahan pengganti sel-sel tubuh yang rusak (Lockwood 1976; Manik dan Djunaedah 1980). Makanan juga mempengaruhi pergantian kulit sebagai persyaratan untuk pertumbuhan udang (Prosser dan Brown 1962). Lebih lanjut Chua dan Teng (1978) makanan merupakan sumber energi bagi ikan-ikan yang dipelihara dalam keramba, juga berfungsi menjaga keseimbangan ikan.

Hepher (1976 dalam Atjo 1983) menyatakan bahwa pertumbuhan udang dapat diduga berdasarkan peningkatan ukuran menurut waktu dan frekuensi pergantian kulit. Dugaan terakhir mempunyai kelemahan karena pada crustacea meskipun pertumbuhan berhubungan langsung dengan pergantian kulit, pergantian kulit dapat saja terjadi

tanpa adanya pertumbuhan (Lee 1971). Selain itu pengukuran pertumbuhan sering dipersulit oleh kematian, di mana udang yang mati biasanya tidak utuh lagi atau hilang sama sekali dimakan sesamanya. Oleh karena itu kecepatan pertumbuhan menurut Sikong (1982) diukur berdasarkan pertumbuhan biomassa populasi yang terdapat dalam wadah percobaan.

Padat penebaran mempengaruhi pertumbuhan udang windu (Apud dkk. 1980; Utojo dkk. 1989; Akiyama dan Chwang 1989; Edrus 1992). Pada padat penebaran 5,10 dan 20 ekor/m² Apud dkk. (1980) mendapatkan bobot rata-rata udang windu masing-masing sebesar 18,22; 11,22 dan 7,24 g/ekor. Utojo dkk. (1989) mendapatkan bobot rata-rata udang windu sebesar 22,0; 19,8 dan 19,7 g/ekor pada padat penebaran masing-masing sebesar 100, 200 dan 300 ekor/4m² selama 100 hari pemeliharaan dalam kurungan jaring apung di muara Sungai Binangasangkara Kabupaten Maros. Edrus (1992) mendapatkan bobot rata-rata udang windu sebesar 22,76 g/ekor pada padat penebaran 200 ekor/m² selama 5 bulan pemeliharaan dalam kurungan jaring apung di perairan Goba Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Sementara itu Darwis (1996) dalam percobaan pembesaran pascalarva udang windu hasil reproduksi induk asal alam dan tambak, mendapatkan bobot rata-rata masing-masing 10,8 dan 14,7 g/ekor serta laju pertumbuhan bobot spesifik masing-masing sebesar 8,97 dan 9,35 %/hari pada padat penebaran 20 ekor/m² selama 70 hari pemeliharaan di tambak pembesaran.

Yakob dkk. (1992) dalam pemeliharaan benih udang windu pada kepadatan 50.000 ekor/ha selama 100 hari, memperoleh bobot rata-rata

udang windu yang diberi makanan sebanyak 2, 3, 4 dan 5 kali sehari masing-masing 24,68, 29,55 dan 23, 28 g. Liao dan Chao (1983) menjelaskan bahwa pemberian makanan yang baik dan teratur dalam budidaya intensif, bobot rata-rata udang dapat mencapai 34 - 44 g setelah 120 - 130 hari dipelihara. Tetapi laju pertumbuhan udang akan menurun 50 - 60 % jika amoniak 0,5 ppm dan pH 6,4 (Wickins 1976; Cholik 1988).

Pemeliharaan udang windu PL 25 - 30 selama 20, 40, 60, 80, 100, 120 dan 160 hari, bobot rata-rata dicapai masing-masing 2,0, 10,0, 17,0, 24,8, 20,0, 39,5 dan 47 g (Buwono 1992). Menurut Suwirya (1993), pertumbuhan udang windu PL 20 setelah dipelihara selama 3 minggu adalah 6,7 %/hari.

Konversi Makanan

Konversi makanan merupakan bilangan yang menunjukkan jumlah makanan yang diperlukan untuk menghasilkan sejumlah bobot tertentu pada ikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi makanan adalah jumlah, kualitas, masa simpan dan cara pemberian makanan; kelompok umur, kepadatan, bobot rata-rata dan tingkat kematian ikan dan suhu air (Sedgwick 1979; Alava dan Lim 1983).

Konversi makanan dipengaruhi oleh padat penebaran (Apud dkk. 1980; Mangampa dan Mustafa, 1992). Pada tingkat penebaran 20 ekor/m², Magampa dan Mustafa (1992) mendapatkan konversi makanan udang 2,17 yang dipelihara selama 90 hari. Sedangkan Apud dkk. (1980) mendapatkan konversi makanan pada budidaya udang windu sebesar 1,52; 1,71; 2,08 dan 2,56 (Apud dkk. 1980). Pada padat

penebaran yang sama untuk benih bantutan 60 hari. Mangampa dan Mustafa (1992) memperoleh konversi makanan masing-masing 1,41, 1,67 dan 2,17 setelah dipelihara selama 90 hari. Kedua peneliti terakhir mengabarkan bahwa konversi makanan berbanding lurus dengan padat penebaran.

Sehubungan dengan padat penebaran, Apud dkk (1980) melaporkan konversi makanan udang windu sebesar 1,71, 2,08, dan 2,56 pada saat penebaran masing-masing 5, 10 dan 15 ekor/m² selama 105 hari pemeliharaan dalam tambak pembesaran. Utojo dkk. (1989) mendapatkan konversi makanan sebesar 1,81, 1,95 dan 2,13 pada padat penebaran masing-masing 100, 200 dan 300 ekor/4 m² selama 100 hari pemeliharaan dalam kurungan jaring apung di muara Sungai Binangasangkara, Kabupaten Maros.

Pada penelitian pemberian makanan benih udang windu dengan kepadatan 50.000 ekor/ha selama hari, diperoleh konversi makanan udang yang diberi makanan sebanyak 2, 3, 4 dan 5 kali sehari sebanyak masing-masing 1,75; 1,80; 1,75; dan 1,83 (Yakob dkk. 1992). Tricahyo (1994) menambahkan bahwa konversi makanan yang baik untuk benih udang muda berkisar 1,6 - 2,2 dan 2,3 - 2,4 untuk udang dewasa.

Kualitas Air

Parameter kualitas air mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Parameter tersebut meliputi suhu, salinitas, amoniak, oksigen terlarut, derajat keasaman (pH), karbondioksida bebas dan unsur-unsur beracun lainnya serta kecerahan air (Wickins 1976; Poernomo 1979).

Menurut Martosudarmo dkk. (1984) kenaikan suhu pada media kultur akan meningkatkan laju metabolisme. Kisaran suhu akan meningkatkan laju metabolisme. Kisaran suhu yang layak menurut Tiensoengrasmee (1980) adalah $10^{\circ} - 30^{\circ} \text{ C}$, sedangkan Kungvankij dkk. (1986) menyarankan sebaiknya kondisi suhu media pemeliharaan udang windu dipertahankan pada kisaran $26^{\circ} - 31^{\circ}$. Kisaran suhu yang terbaik bagi pertumbuhan menurut Boyd (1979) adalah berkisar dari 25° hingga 32° C . Sedangkan menurut Poernomo (1979), udang windu dapat hidup pada kisaran suhu $20^{\circ} - 32^{\circ} \text{ C}$, namun optimalnya berkisar $28^{\circ} - 31^{\circ} \text{ C}$ (Catedral dkk. 1977).

Cholik dan Poernomo (1987) menjelaskan bahwa udang windu mampu hidup pada kisaran salinitas $3 - 45^{\circ}/\text{oo}$, bahkan dengan perubahan secara perlahan-lahan masih dapat hidup sampai $50^{\circ}/\text{oo}$. Namun demikian, optimalnya berkisar $15 - 25^{\circ}/\text{oo}$. (Poernomo 1989). Lebih lanjut dijelaskan bahwa pertumbuhan udang windu lambat yang disebabkan energi yang didapatkan dari makanan sebagian besar digunakan untuk proses osmoregulasi dan hanya sebagian kecil energi diarahkan untuk pembentukan daging. Kejadian ini telah dilaporkan pula oleh Burhanuddin (1994) bahwa laju metabolisme tubuh udang windu terbaik untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan pertumbuhan terjadi pada salinitas $20^{\circ}/\text{oo}$.

Dalam keadaan tidak beracun, kadar oksigen terlarut dalam air sebesar 2 ppm sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan secara normal (Swingle 1969; Pascoed 1973). Menurut Poernomo (1978) kadar oksigen terlarut sebesar 3 ppm merupakan batas toleransi bagi udang. Pada kadar oksigen 2,1 ppm udang

memperlihatkan gejala abnormal yakni berenang di permukaan air, dan akan mabuk pada kadar 1 ppm (Cholik 1988). Selanjutnya Tricahyo (1994) mengatakan bahwa udang akan mati lemas pada kadar oksigen 0,9 ppm.

Sylvester (1958 dalam Wardoyo, 1975) menganjurkan agar kadar amoniak yang terkandung dalam air sebaiknya tidak lebih dari 1,5 ppm. Sedangkan Pescod (1973) mengusulkan suatu kriteria untuk perairan di daerah tropis, kandungan amoniaknya tidak boleh lebih dari 1 ppm. Bahkan Poernomo (1979) menyatakan bahwa kadar amoniak sebesar 0,1 ppm merupakan batas maksimum yang dapat ditolerir Udang dan optimalnya 0 ppm. Amoniak pada kadar 1,29 ppm sudah membunuh beberapa jenis udang penaeid (Cholid 1988).

Kisaran pH yang terbaik bagi kehidupan udang adalah 7,5 - 8,5 (Poernomo 1979). Nilai pH kurang dari 5 menyebabkan terjadinya penggumpalan lendir pada insang, sehingga udang akan mati lemas (Soetomo 1990). Tricahyo (1994) menambahkan bahwa pH di atas 9 akan meningkatkan kadar amoniak yang dapat mematikan udang. Kecerahan air pada tambak yang baik untuk pertumbuhan udang windu berkisar 25 - 45 cm. Pada perairan jernih kanibalisme mudah terjadi karena efek visual (Soetomo 1990).

BAHAN DAN METODE

Tempat, Waktu dan Wadah Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di perairan Pantai Dusun Labuange, Desa Kupa, Kecamatan Malbusetasi Kabupaten Barru dari 29 Maret hingga 7 Juni 1996. Penelitian ini dilakukan di dalam 15 buah keramba berukuran $1,25\text{m}^3$ berbentuk kotak terbuat dari jaring polyethilen dengan ukuran mata 0,1 cm dan dipasang pada sebuah rakit. Untuk memudahkan pemberian makanan setiap keramba dilengkapi dengan sebuah anco berukuran 50 x 50 cm.

Udang Uji dan Makanan

Dalam penelitian ini digunakan masing-masing 225 ekor pascalarva (PL 25) udang windu dan udang putih dengan bobot rata-rata masing-masing 0,58 dan 0,13 g. Pascalarva udang tersebut masing-masing diproduksi dari telur berdiameter kecil ($< 0,025\text{ mm}$) penetasan pertama seekor induk betina di pembenihan udang P.T. Mutiara Samudra, Kupa Barru.

Makanan yang diberikan adalah makanan komersil produksi CP. Prima berbentuk remah dan pellet dengan kadar protein masing-masing sekitar 41 dan 39 %.

Prosedur Penelitian

Setelah pengklimatisasian dan penimbangan bobot awal, udang ditebar ke dalam setiap keramba sebanyak 30 ekor (30 ekor/m^2)



dengan komposisi disesuaikan dengan perlakuan. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan Ohaus berkapasitas 0,1 g.

Setiap hari udang diberi makanan tiga kali dengan jumlah bervariasi dari 15% bobot badan pada ukuran < 1,29 g, 10 % dari bobot badan pada ukuran 1,29 - 4,18 g dan 8 % bobot badan pada ukuran > 4,18 g. Untuk menjaga kualitas air, sirkulasi air dalam keramba dipertahankan dengan jalan membernikan organisme pemangsa sekali seminggu. Suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut dan kecerahan dimonitor masing-masing dengan pinggan Secchi setiap minggu. Sedangkan amoniak ditentukan dengan spektrofotometrik pada awal dan akhir penelitian.

Sintasan dan pertumbuhan udang diamati sekali dalam 2 minggu dengan cara perhitungan langsung dan penimbangan biomassa seperti dilakukan pada penimbangan awal.

Peubah yang Diamati

Sintasan udang uji dihitung berdasarkan petunjuk Effendie (1978) sebagai berikut :

$$\text{Sintasan} = \frac{\text{Jumlah akhir udang}}{\text{Jumlah awal udang}} \times 100 \%$$

Laju pertumbuhan bobot spesifik dihitung berdasarkan saran Effendie (1978) seperti berikut :

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

dimana LPBS = Laju Pertumbuhan bobot spesifik (% hari)

B_a = Bobot akhir (g/ekor)

B_m = Bobot mula-mula (g/ekor)

W = Waktu pemeliharaan (hari)

Rasio konversi makanan (RKM) dihitung Berdasarkan cara Sedwick (1979) yaitu :

$$RKM = \frac{\text{Jumlah makanan Udang (g)}}{\text{Pertambahan bobot Udang (g)}}$$

Untuk menghitung indeks kompetisi digunakan rumus Yashouv (1969) yaitu:

$$C = \frac{a - b}{a}$$

dimana C = Indeks kompetisi

a = Produksi biomassa budidaya tunggal (g)

b = Produksi biomassa budidaya campuran (g)

Produksi bersih dihitung berdasarkan petunjuk Setiata (1980 dalam Mengampe dan Pirzan 1989) Sebagai berikut :

$$P = B_a \cdot J_a - B_o - J_o$$

dimana P = Produksi biomassa (g)

B_o = Bobot awal rata-rata individu (g)

B_a = Bobot akhir rata-rata individu (g)

J_o = Jumlah udang uji (ekor)

J_a = Jumlah akhir udang uji (ekor)

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan ulangan (A) 15 ekor udang windu + 15 ekor udang putih, (B) 20 ekor udang windu + 10 ekor udang putih, (C) 10 ekor udang windu + 20 ekor udang putih, (D) 30 ekor udang windu, dan (E) 30 ekor udang putih.

Penempatan satuan penelitian (Gambar 1) dilakukan secara acak dengan menggunakan bilangan teracak hal ini dilakukan karena lingkungan di dalam dan diluar wadah penelitian dianggap homogen.

C 1	C 3	B 2	A 3	E 3
A 2	E 3	D 1	D 2	C 2
A 1	B 1	E 1	D 3	E 2

Gambar 1. Tata Letak Satuan Penelitian Setelah Pengacakan
($A_1 = 3$, $B_1 = 3$, $C_1 = 3$, $D_1 = 3$, $E_1 = 3$).

Untuk mengetahui pengaruh komposisi padat penebaran terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, konversi makanan, indeks kompetisi dan produksi, data dianalisis dengan analisis ragam. Perbedaan nilai rata-rata perlakuan ditentukan dengan uji BNT (Soedjono, 1972).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintasan

Data pengamatan sintasan udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang putih (*Penaeus merguensis*) dengan sistem polikultur pada setiap perlakuan disajikan masing-masing pada Tabel Lampiran 11, 12 dan 13. Selanjutnya diperoleh nilai rata-rata sintasan selama penelitian seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Sintasan Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) dan Campuran pada setiap Perlakuan.

Perlakuan	Sintasan		
	Udang Windu	Udang Putih	Campuran
A 15 Udang Windu + 15 Udang Putih	84,67 ^a	91,11 ^a	88,89 ^a
B 20 Udang Windu + 10 Udang Putih	84,67 ^a	100, ^a	91,11 ^a
C 10 Udang Windu + 20 Udang Putih	86,67 ^a	86,67 ^a	86,67 ^a
D 30 Udang Windu	70,00 ^a	-	70,00 ^a
E 30 Udang Putih	-	92,22 ^a	92,22 ^a

a = Huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Pada Tabel 1 terlihat nilai rata-rata sintasan yang relatif tinggi pada setiap perlakuan berkisar antara 70% - 100%. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa komposisi padat penebaran tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan 30 ekor udang windu (D) dan 30.

ekor udang putih (E). Berdasarkan komposisi padat penebaran, sintasan pada perlakuan 30 ekor udang putih lebih baik (92,22 %) dari pada perlakuan kombinasi 20 ekor udang windu dan 10 ekor udang putih (91,11 %) disusul kombinasi 15 ekor udang windu dan 15 ekor udang putih (88,89 %); kombinasi 10 ekor udang windu dan 20 ekor udang putih (86,67 %) dan perlakuan 30 ekor udang windu (70,00 %).

Sintasan dalam penelitian ini relatif tinggi dibandingkan sintasan udang windu yang dibesarkan di laut, tambak dan muara sungai namun sedikit lebih rendah pada budidaya sistem air mengalir, sebagaimana dilaporkan oleh beberapa peneliti terdahulu. Utojo dkk. (1989) mendapatkan sintasan 88,0; 76,2; dan 66,9 % pada padat penebaran 100, 200 dan 300 ekor/4 m² selama 100 hari pemeliharaan dalam keramba jaring apung di muara sungai. Edrus (1992) mendapatkan sintasan sebesar 10,5 % selama 5 bulan pemeliharaan pada keramba jaring apung di laut dengan kepadatan 200 ekor/m². Mangampa dkk. (1994) mendapatkan sintasan sebesar 42,85 dan 57,40 % dan 57,40 % dengan kepadatan 25 ekor/m² selama 60 hari pemeliharaan di tambak pembesaran. Sedangkan Akiyama dan Chwang (1989) mendapatkan sintasan udang windu sebesar 73,8 % selama 17 minggu pemeliharaan di tambak semi sensitif pada padat penebaran 6,5 ekor/m². Apud dkk. (1980) mendapatkan sintasan pada penebaran 5,10 dan 20 ekor/m² berturut-turut 98,10; 86,50 dan 87,60 % pada budidaya sistem air mengalir selama 105 hari pemeliharaan.

Ketersediaan makanan udang uji pada penelitian ini serta frekuensi pemberian yang baik akan mendukung daya kelulusan hidupnya (Nurdjana 1986). Dosis makanan yang digunakan pada

penelitian ini adalah 8,0 - 15% per hari, sedangkan menurut Djunaedah dan Saleh (1984) ikan dan udang cukup diberikan makanan sebanyak 5 - 10 % dari berat biomassa dengan frekuensi pemberian sebanyak dua kali per hari. Kelayakan kualitas air juga berpengaruh baik terhadap sintasan udang uji, seperti suhu air 29° - 33°C; oksigen terlarut 6,6 - 8,6 ppm; pH 7,9 - 8,4; amoniak 0,038 - 0,039 ppm salinitas 31 - 34 ‰ dan kecerahan 10 m. Walaupun salinitas cukup tinggi namun sifat euryhaline udang menyebabkan udang uji dapat hidup pada kisaran salinitas tersebut (Pocernomo 1979). Lebih lanjut dijelaskan bahwa udang masih dapat hidup pada kisaran salinitas 3 - 45 ‰ namun demikian optimalnya pada salinitas berkisar 15 - 25 ‰ (Cholik dan Pocernomo, 1988).

Selain faktor ketersediaan makanan dan frekuensi pemberian makanan serta kualitas air yang stabil, faktor lain yang dapat menyebabkan tingginya sintasan pada penelitian ini adalah proses adaptasi yang baik terhadap lingkungan dimana benih PL 25 dengan bobot 0,23 - 0,58 gram telah mengalami proses seleksi alam sehingga udang yang lemah akan mengalami kematian dan yang kuat akan tetap bertahan hidup (Sumeru dan Anna 1991). Sebagaimana dilaporkan oleh Cholik (1988) bahwa benih pl 14 -34 sintasan yang didapatkan adalah 60 % selama 120 hari pemeliharaan pada kepadatan 150.000 ekor/ha. Palinggi (1993) mendapatkan sintasan sebesar 76 % dengan menggunakan benih PL 22. Sedangkan Akiyama dan Chwang (1989) mendapatkan sintasan sebesar 73,2 % selama 120 hari pemeliharaan dengan menggunakan benih PL 18.

Laju Pertumbuhan Robot Spesifik

Data pengamatan laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS) udang windu dan udang putih yang dipolikultur disajikan masing-masing pada Tabel 14 dan 15. Dari sebaran data ini selanjutnya diperoleh nilai rata-rata LPBS seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Robot Spesifik (LPBS) Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) pada setiap Perlakuan.

Perlakuan	LPBS (% hari)	
	Udang Windu	Udang Putih
A 15 Udang Windu + 15 Udang Putih	3,5 ^a	4,21 ^a
B 20 Udang Windu + 10 Udang Putih	3,35 ^a	4,20 ^a
C 10 Udang Windu + 20 Udang Putih	3,22 ^a	4,44 ^h
D 30 Udang Windu	3,84 ^a	-
E 30 Udang Putih	-	4,60 ^b

a = Huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

ab = Huruf yang berbeda pada lajur yang sama perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Dari tabel pengamatan diatas terlihat bahwa nilai rata-rata LPBS udang windu yang dipolikultur dengan udang putih tidak berpengaruh nyata. Sedangkan LPBS udang putih yang dipolikultur dengan udang windu berpengaruh nyata terhadap perlakuan

monokultur 30 ekor udang putih. Nilai rata-rata LPBS udang putih lebih besar dibanding nilai rata-rata LPBS udang windu, kisarannya masing-masing 3,22 - 3,84 % per hari dan 4,20 - 4,60 % per hari. Hal ini diduga karena spesies udang putih lebih kompetitif terhadap makanan pada masa post larva sampai masa awal juvenil dibandingkan dengan species udang windu pada masa yang sama, sehingga LPBS rata-ratanya lebih besar. Uraian ini sejalan dengan pendapat peneliti terdahulu bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh keturunan serta kemampuan memanfaatkan makanan (Huet 1971; Effendie 1979; Poernomo 1979; Apud dkk 1983; Sikong 1982; Dahril dan Ahmad 1988).

Secara umum nilai rata-rata LPBS udang windu dan udang putih termasuk rendah dibandingkan dengan yang dipelihara di tambak, Suwirya (1993) mendapatkan laju pertumbuhan harian sebesar 6,7 % per hari. Sementara Darwis (1996) mendapatkan LPBS sebesar 8,97 dan 9,35% per hari pada percobaan pembesaran dengan menggunakan benih hasil reproduksi induk asal tambak dan alam.

Rendahnya LPBS udang windu maupun udang putih dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh salinitas air yang tidak optimal untuk pertumbuhan udang, dimana salinitas air yang didapatkan adalah berkisar 31 - 34 ‰ sedangkan kisaran salinitas yang optimal untuk pertumbuhan menurut Poernomo (1979) berkisar 15 - 25 ‰. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pada salinitas yang tinggi, sebagian besar energi yang didapatkan dari makanan digunakan untuk proses adaptasi dan hanya sebagian kecil yang diarahkan untuk pembentukan daging.



Konversi Makanan

Data pengamatan konversi makanan polikultur udang windu dan udang putih disajikan pada Tabel Lampiran 16, selanjutnya nilai konversi makanan rata-rata dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata Makanan Budidaya Campuran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Konversi Makanan
A 15 Udang Windu + 15 Udang Putih	1,52 ^b
B 20 Udang Windu + 10 Udang Putih	1,52 ^b
C 10 Udang Windu + 20 Udang Putih	1,48 ^{ab}
D 30 Udang Windu	1,51 ^b
E 30 Udang Putih	1,28 ^a

ab = huruf yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan nilai rata-rata perlakuan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam didapatkan pengaruh perlakuan yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), namun dari per- hitungan nilai konversi makanan rata-rata perbedaan tersebut tidak terlalu besar (Tabel 3).

Selanjutnya nilai rata-rata konversi makanan dari tiap perlakuan berkisar 1,28-1,62. Nilai ini masih cukup baik dibandingkan dengan yang didapatkan oleh Mustafa dan Mangampa (1992) sebesar 2,17 selama 90 hari pemeliharaan dengan padat tebar

20 ekor/m², begitu pula yang didapatkan oleh Utojo dkk. (1989) pada pemeliharaan dalam kurungan jaring apung di muara sungai adalah sebesar 1,81; 1,95; dan 2,13 masing-masing untuk padat tebar 100, 200 dan 300 ekor/4 m² selama 100 hari pemeliharaan. Rendahnya nilai konversi makanan pada penelitian ini diduga disebabkan oleh konsumsi udang terhadap makanan alami (biofouling) yang masih menempel pada sudut jaring yang sulit dibersihkan serta sampah hasil pembersihan biofouling yang tidak lepas keluar keramba dan mengendap pada dasar keramba, sehingga terjadi penghematan penggunaan makanan buatan. Hal ini menyebabkan nilai konversi makanan menjadi rendah dan sangat baik menurut Tricahyo (1994) bahwa konversi makanan yang baik untuk muda adalah 1,1 - 1,5 sedangkan untuk dewasa 1,6 - 2,2. Tingginya TKH pada penelitian ini juga menyebabkan nilai konversi makanan menjadi kecil walaupun laju pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti terdahulu. Semakin kecil konversi makanan semakin baik karena sedikit bobot makanan yang dibutuhkan untuk menghasilkan bobot tertentu (Pascual 1983).

Kompetisi dan Produksi

Dari data produksi bersih polikultur udang windu dan udang putih (tabel lampiran 17) didapatkan nilai rata-rata produksi bersih seperti tertera pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Produksi Bersih Budidaya Tunggal dan Campuran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*P. merguensis*) pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Produksi Bersih (gram/m ²)		
	Udang Windu	Udang Putih	Campuran
A 15 Udang Windu + 15 Udang Putih	79,15	61,00	140,22 ^a
B 20 Udang Windu + 10 Udang Putih	91,50	40,90	132,40 ^a
C 10 Udang Windu + 20 Udang Putih	48,81	85,21	133,69 ^a
D 30 Udang Windu	127,59	-	127,59 ^a
E 30 Udang Putih	-	109,26	109,26 ^a

a = Huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata (P > 0,05)

Dari hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 26) terlihat bahwa produksi bersih perlakuan kombinasi tidak berpengaruh nyata (P > 0,05) terhadap perlakuan tunggal 30 ekor udang windu dan 30 ekor udang putih. Berdasarkan kombinasi perlakuan 15 udang putih relatif baik (140,22 g) dari pada perlakuan kombinasi 10 ekor udang windu dan 20 ekor udang putih (133,69 g) disusul kombinasi 20 ekor udang windu dan 10 ekor udang putih (132,40 g); perlakuan tunggal 30 udang windu (127,59 g) dan perlakuan tunggal 30 udang putih (109,26 g).

Tidak terjadinya perbedaan produksi bersih antara polikultur dan monokultur diduga karena tingkat kelangsungan hidup monokultur udang windu adalah pada angka terendah (70 %) dan udang putih pada angka tertinggi (92,22 %) sedangkan diketahui bahwa

bobot rata-rata udang windu lebih besar dari udang putih, sehingga terjadi perimbangan angka produksi dengan polikultur, dimana sintasan polikultur berkisar 86,67 - 91,11 %. Kejadian ini membuat angka produksi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Untuk mengetahui apakah terjadi kompetisi antara species udang windu dengan species udang putih, indeks kompetisi dihitung dan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Kompetisi Antara Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*P. merguensis*) Pada Setiap Komposisi Kepadatan Dalam Setiap Perlakuan.

Perlakuan	Produksi Bersih (g/m ²)		
	Monokultur	Polikultur	Indeks
Kompetisi udang putih terhadap udang windu			
A 15 Udang Windu + 15 Udang Putih	127,59	140,22	- 0,099
B 20 Udang Windu + 10 Udang Putih	127,59	132,40	- 0,038
C 10 Udang Windu + 20 Udang Putih	127,59	133,69	- 0,048
Kompetisi udang windu terhadap udang putih			
A 15 Udang Putih + 15 Udang Windu	109,26	140,22	- 0,283
B 10 Udang Putih + 20 Udang Windu	109,26	132,40	- 0,212
C 20 Udang Putih + 10 Udang Windu	109,26	133,69	- 0,224

Dari hasil pengamatan indeks kompetisi (Tabel 5) terlihat dengan jelas bahwa seluruh rasio kepadatan yang diaplikasikan menunjukkan tidak terjadinya kompetisi. Diperoleh nilai indeks masing-masing negatif baik udang windu terhadap udang putih maupun sebaliknya udang putih terhadap udang windu. Hal ini sesuai dengan pendapat Apud dan Banagua (1981) bahwa nilai negatif, mengandung arti tidak terjadinya kompetisi terhadap kedua species. Walaupun tidak terjadi kompetisi, nilai indeks kompetisi udang putih lebih negatif dari udang windu hal ini diduga disebabkan species udang putih lebih reaktif memakan organisme penempel pada jaring (biofouling) yang sulit dibersihkan pada sudut keramba serta sampah pembersihan organisme penempel yang tersisa di dasar keramba disamping makanan buatan yang diberikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sintasan dan produksi polikultur udang windu dan udang putih relatif sama dengan monokultur kedua species. Konversi makanan monokultur udang putih lebih baik dari pada konversi makanan monokultur udang windu maupun polikultur kedua species, sedangkan konversi makanan untuk polikultur 10 udang windu + 20 udang putih lebih baik dari pada kombinasi polikultur lainnya. Laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS) udang windu relatif sama antara monokultur dengan polikultur, sedangkan IPBS udang putih lebih baik pada monokultur dan polikultur 10 udang windu + 20 udang putih dibandingkan dengan kombinasi polikultur lainnya. Kompetisi tidak nampak terjadi antara udang windu dan udang putih pada tiap komposisi padat penebaran.

Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif sebaiknya diteliti pada komposisi dengan perbandingan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akiyama, D.M., And N.L.M. Chwang. 1989. Shrimp Feed Requirements and Feed Management. Pages 75 - 82 in D.M. Akiyama (Ed). Proceeding of the Southeast Asia Shrimp Farm Management Workshop, American Soybean Association, Singapore.
- Alava, V.R., and C. Lim. 1983. The Quantitative Dietary Protein , and Production of *Penaeus monodon* Juvenil in Controlled Environment. *Aquaculture*. 30:33-61.
- Apud, F.D., K. Gonzales, and N. Deatres. 1980. Survival Growth, and Production of *Penaeus monodon* at Different Stocking Densities in Earthen Ponds With Flow-through System and Supplementary Feeding. Fourth Quart. Res. Report. 4 : 15-18.
- _____, and S.H. Benagua. 1981. Survival Growth and Production *Penaeus monodon* and *Penaeus merguensis* at Different Density Combination With Milkfish. SEAFDEC AQD. Quarterly Research Report, 4 (1) : 5-6.
- _____, J.H. Primavera and P.L. Torres. 1983. Farming of Drawn and Shrimp. *Aquaculture Dept. SEAFDEC. Iloilo, Philippines*. 67 pp.
- Atjo, H. 1983. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Pada Waktu Tertentu Terhadap Pertumbuhan Biomassa Pasca Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*). Karya Ilmiah Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 86 hal.
- Bardach, J.E., J.H. Ryther and W.O. Mclarney. 1972. *Aquaculture The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms*. John Wiley and Son's, Inc. New York.
- Bittner, A. 1989 *Budidaya Air*. Yayasan Obor Indonesia Jakarta.
- Boyd, C.E. 1979. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Auburn University, Alabama.
- Bratamidjaja, M. 1964. Beberapa Aspek Biologi dan Pemeliharaan Udang. Tesis. Jurusan Perikanan Laut. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 112 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 (ed). *Marine Shrimp Culture. Principles and Practices*. Elseviers Publishers Science, Amsterdam.

- Burhanuddin. 1994. Laju Metabolisme Pascalarva Udang Windu *Penaeus monodon* Pada Salinitas Berbeda. Tesis, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 22 hal.
- Buwoono, I.D. 1992. Tambak Udang WINDU; Sistem Pengelolaan Berpola Intensif. Kanisius, Yogyakarta. 151 hal.
- Cetedral, F.F., R. Coloso, N. Valera, C.M. Casalmir, and A.T. Quibuyen. 1977. Effect of Some Physicochemical Factors on the Survival and Growth of *Penaeus monodon* Postlarva, SEAFDEC Quart. Res. Rep. 1:13-16.
- Cholik, F. 1975. Budidaya Udang. Jurusan Budidaya. Sekolah Umum Menengah Perikanan, Bogor. 73 hal.
- _____. 1988. Dasar-dasar Bertambak Udang Intensif. Balai Penelitian Budidaya Pantai, Maros. 43 hal.
- _____. dan A. Poernomo. 1988. Pengelolaan Mutu Air Tambak Untuk Budidaya Udang Intensif. Seminar "Aeration" di Medan, Jakarta, Surabaya, dan Ujung Pandang. 45 hal.
- Chua, T.E., and S.K. Teng. 1978. Effect Feeding Frequency on the Growth of Young Estuarine Groupers. *Epinephelus salmoides* (Forsk.) Cultured in Floating Net Cages. Aquaculture. 14:32-47.
- Dall, A.W., B.J. Hill., P.G. Rothlisberg and D.J. Sharple. 1990. The Biology of Peneaidae. Adv. Mar., Biology. 27 : 283-314.
- Darwis, M. 1996. Tingkat Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Konversi Makanan Pascalarva Udang Windu (*Penaeus monodon*) Hasil Reproduksi Induk Asal Tambak dan Alam. Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 34 hal.
- Djunaedah, I.S., dan B. Saleh. 1984. Makanan Buatan, Dalam Pedoman Budidaya Tambak. Dirjen Perikanan Jakarta. hal 209 - 225.
- Edrus, I.N. 1992. Percobaan Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dalam Karamba Jaring Apung di Perairan Goba Pulau Pari Kepulauan Seribu, Ambon. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, Maros. 8:49-54.
- Effendie, M.I. 1978. Metode Biologi Perikanan. Bagian I. Studi Histori. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 112 hal.

- Gonzales-Corre, K. 1988. Polyculture of The Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) With Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Brackishwater Fish Ponds. Pages 15-20 in R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai and J.L. Maclean (eds) Proceeding 15. The Second International Symposium on Tilapia in Aquacultur. ICLARM, Manila, Philippines.
- Huet, M. 1971. Textbook of Fish Culture, Cyrc and Sportis Woode Ltd. London. pages 436.
- Kungvankij, P., L.B. Tiro., B.J. Pudadera., I.O. Potestas., K.G. Corre., E. Borlongan., G.A. Talean., L.F., Bustillo., T. Tech., A. Unggui and T.E. Chua. 1986. Shrimp Hatchery Design, Operation and Management. NACA Training Manual Series No.1. Network of Aquaculture in Asia. Bangkok. pages 88.
- Kusnendar, E., dan Sudjiharno. 1984. Budidaya Bandeng dan Udang di Tambak. Anonim (ed). Pedoman Budidaya Tambak. Jakarta. hal 112-155.
- Lee, D.L. 1971. Studies on the Protein Utilization Related to Growth in *Penaeus monodon*. Aquaculture 1:1-13.
- Liao, I.C. and N.H. Chao. 1983. Hatchery and Graw-Out Penacid Prawns. Crustacea Aquaculture. 1:161-167.
- Lim. L.C., H.H. Heng, and L. Cheong. 1989. Manual on Breeding of Banana Prawns. Primary Production Dept. Ministry of National Development Republic of Singapore. Fisheries Handbook no. 3. 62 pp.
- Lockwood, A.P. 1976. Aspect of The Physiology of Crustacea W.H. Froshman and Company, San Fransisco. 528 pp.
- Mangampa, M. dan A.M. Pirzan. 1989. Pengaruh Rasio Kepadatan Antara Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Terhadap Produksi Udang di Tambak. Jurnal Penelitian. Budidaya Pantai Vol 5 No 1, 1989. 121-127 hal.
- _____, dan A. Mustafa. 1992. Penggunaan Benur Hasil Pematutan dan Pengelolaan Air dan Ransum pada Budidaya Udang Windu. Jur.Pen. BP.8 (1) 37-40 hal.
- _____, N. Kabangnga, dan M. Tjaronge. 1994. Budidaya Udang Windu, *Penaeus monodon* Secara Intensif Menggunakan Benih Yang Dibabut Dalam Wadah Yang Berbeda. J.Penelitian Budidaya Pantai, Maros. 10:89-96.

- Manik, R., dan I.S. Djunaidah. 1980. Makanan Buatan Untuk Larva Udang Penaeid. Pedoman Pembenihan Udang Windu. Dirjen Perikanan Departemen Pertanian BBAP, Jepara. 83 - 94.
- Martosudarmo, B., E. Sudarmini, B. Salamoen dan B.S. Ranoemiharjo. 1984. Biologi Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Dalam Pedoman Budidaya Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian RI, Jakarta. Hal. 20-32.
- Motoh, H. 1981. Studies on Fisheries Biology of the Giant Tiger Prawn, *Penaeus monodon* in the Philippines. Aquaculture Dept. SEAFDEC, Tigbuan, Iloilo, Philippines. 79 pp.
- Palinggi, F.P. 1983. Subtitusi Bungkil Kedele Dengan Ragi Dalam Makanan Pascalarva Udang Windu, *Penaeus monodon* J. Penelitian Budidaya Pantai 9: 1-17.
- Pascual, F.P. 1983. Nutrition and Feeding of *Penaeus monodon*. Aquaculture Dept. SEAFDEC, Tigbauan Iloilo. Philippines.
- Pescod, M.B. 1973. Investigated of National Effluent and Stream Standars for Tropical Countries. AIT Bangkok, Thailand. U.S. Army Research and Development Group Far East APO, Sanfrancisco.
- Poernomo, A. 1979. Budidaya Udang di Tambak. Hal 77-170 dalam K. Soegiarto, A. 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.
- Prosser, L.G., and I.I. Brown. 1962. Comparative Animal Physiology. A.B. Saunders Company, Philadepia. 688 pp.
- Putra, I.K.S. 1987. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Pascalarva Udang Windu, *Penaeus monodon* F. Pada Pentokolan Dengan Sistem Resirkulasi. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. 44 hal.
- Sedgwick, R.W. 1979. Influence of dietary Protein and energy on Growth, and Food Consumption Effeciency in *Penaeus merguensis* De Man Aquaculture. 16:7-30.
- Sikong, M. 1982. Beberapa Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Produksi Biomassa Udang Windu (*Penaeus monodon* F). Disertasi. Pascasarjana IPB. Bogor.

- Soehardjono, A. 1979. Pengantar Rancangan Percobaan. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 87 hal.
- Soetomo, M. 1990. Teknik Budidaya Udang Windu. Sinar Baru Bandung, Bandung. 180 hal.
- Sumeru, S.J., dan S. Anna 1991. Pakan Udang Windu, *Penaeus monodon*. Kanisius, Yogyakarta. 94 hal.
- Suwirya, K. 1993. Pengaruh Kadar Asam Lemak Esensial Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Pascalarva Udang Windu, *Penaeus monodon*. J. Penelitian Budidaya Pantai, Gondol, Bali. 9 (4):9-14.
- Swingle, H.S. 1969. Biological Means of Increasing Productivity in Ponds. Proceeding. FAO. Symposium on Warm-water Pond Fish Culture. 21 pp.
- Tiensongrusmee, B., and R. Manik, 1980. Semi-intensive Mono Culture of the Tiger Prawn. Bull. Brackishwater Aqua. Dev. Cent., 6 (182):369-403.
- Tricahyo, E. 1994. Biologi dan Kultur Udang Windu (*Penaeus monodon*). Akademika Presindo. Jakarta. 76-78 hal.
- Tuma, D.J. 1967. A. Description of The Development of Primary and Secondary Sexual Characters in The Banana Prawn *Penaeus merguensis* De Man (Crustacea Decapoda; Penaeidea) Aust. J. Frash. Res. 18: 73-88.
- Utojo, F. Cholik, A. Mansyur dan A.G. Mangawe. 1989. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan, Daya Kelulusan Hidup dan Produksi Udang Windu (*Penaeus monodon*) dalam Karamba Jaring Apung di Muara Sungai Binasangkara. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai. 5 (1):95-101.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Pusat Studi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wickins, J.F. 1976. Prawn Biology and Culture. In H. Barnes (ed). Oceanography and Marine Biology Manual Review. 14:435-507.
- Yakob, I.I.R., N. Kabangnga, dan A. Ismail. 1992. Frekuensi dan Dosis Pemberian Makanan Pada Budidaya Udang Windu *Penaeus monodon* Secara Semi Intensif. J. Penelitian Budidaya Pantai, Maros. 8:49-55.

- Yang, W.T. 1975. A Manual For Large-Tank Culture Shrimp To The Post Larva. Miami University Press. Miami 319 pp.
- Yashouv, A. 1969. Mixed Fish Culture In Ponds and The Role of Tilapia in it. Badmidgeh 21 : 75-92.

L A M P I R A N

Tabel Lampiran 1. Jumlah Ugang Windu (*Panaeus monodon*) yang hidup pada setiap pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor
A	1	15	15	14	13	13	12
	2	15	15	15	15	14	13
	3	15	15	15	15	15	14
Total		45	45	44	43	42	39
B	1	20	17	16	15	13	13
	2	20	19	19	19	19	19
	3	20	20	20	20	20	20
Total		60	56	55	54	52	52
C	1	10	8	8	8	8	8
	2	10	10	10	10	10	10
	3	10	9	8	8	8	8
Total		30	27	26	26	26	26
D	1	30	28	28	25	25	18
	2	30	30	28	25	25	20
	3	30	30	27	25	25	25
Total		90	88	83	75	75	63

Tabel Lampiran 2. Jumlah Udang Putih (*Penaeus merguensis*) yang hidup pada setiap pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor
A	1	15	15	15	15	13	13
	2	15	14	14	13	13	13
	3	15	15	15	15	15	15
Total		45	44	44	43	41	41
B	1	10	10	10	10	10	10
	2	10	10	10	10	10	10
	3	10	10	10	10	10	10
Total		30	30	30	30	30	30
C	1	20	19	18	18	16	16
	2	20	19	19	19	19	18
	3	20	18	18	18	18	18
Total		60	56	55	55	53	52
E	1	30	28	27	27	27	27
	2	30	30	29	29	29	29
	3	30	29	29	29	29	27
Total		90	87	85	85	85	83

Tabel Lampiran 3. Jumlah Total Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Tiap Perlakuan yang hidup pada setiap pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor
A	1	30	30	29	28	26	25
	2	30	29	29	28	27	26
	3	30	30	30	30	30	29
	Total	90	89	88	86	83	80
B	1	30	27	26	25	23	23
	2	30	29	29	29	29	29
	3	30	30	30	30	30	30
	Total	90	86	85	84	82	82
C	1	30	27	26	26	24	24
	2	30	29	29	29	29	28
	3	30	27	26	26	26	26
	Total	90	83	81	81	79	78
D	1	30	28	28	25	25	18
	2	30	30	28	25	25	20
	3	30	30	27	25	25	25
	Total	90	88	83	75	75	63
E	1	30	28	27	27	27	27
	2	30	30	29	29	29	29
	3	30	29	29	29	29	27
	Total	90	87	85	85	85	83

Tabel Lampiran 4. Jumlah Total Udang Windu (*Panaeus monodon*) pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram	gram
A	1	8,70	14,40	31,10	50,00	69,00	90,90
	2	8,70	14,70	37,00	61,00	74,00	94,80
	3	8,70	12,00	28,30	46,20	57,20	77,90
Total		26,10	41,10	96,40	157,20	200,20	263,60
B	1	11,60	20,50	40,00	58,80	73,20	93,50
	2	11,60	14,50	41,00	61,60	83,90	105,80
	3	11,60	21,70	43,10	62,00	80,00	110,00
Total		34,80	56,70	124,10	182,40	237,10	309,30
C	1	5,80	6,90	16,00	28,70	25,00	45,60
	2	5,80	9,50	24,10	30,70	56,10	79,20
	3	5,80	6,30	14,90	22,00	30,00	39,00
Total		17,40	22,7	55,00	81,40	111,10	163,80
D	1	17,40	19,50	72,00	104,60	123,90	134,60
	2	17,40	27,60	74,40	97,10	116,60	138,10
	3	17,40	22,90	63,50	97,40	139,00	162,40
Total		52,20	70,00	211,90	299,10	379,50	435,10

Tabel Lampiran 5. Bobot Total Udang Putih (*Panaeus merguensis*) pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram	gram
A	1	3,45	12,30	19,30	37,20	44,90	59,00
	2	3,45	10,30	23,50	33,10	46,60	63,60
	3	3,45	12,90	26,80	43,50	41,80	70,90
Total		10,35	35,50	69,60	113,80	133,30	193,50
B	1	2,30	8,20	17,50	24,90	35,00	39,30
	2	2,30	8,00	14,30	25,90	35,90	45,70
	3	2,30	9,00	19,10	31,30	34,80	45,20
Total		6,90	25,20	52,90	84,10	105,70	130,20
C	1	4,60	18,10	36,80	52,20	72,50	79,30
	2	4,60	20,10	43,40	68,50	70,90	98,80
	3	4,60	17,00	35,20	54,00	67,50	91,20
Total		13,80	55,2	115,40	174,70	210,90	269,30
E	1	6,90	36,00	52,30	61,20	83,10	106,70
	2	6,90	36,50	62,20	86,00	110,00	128,00
	3	6,90	33,30	52,50	70,00	103,60	113,90
Total		20,70	105,80	167,00	217,20	296,70	348,60

Tabel Lampiran 6. Bobot Total Campuran Udang Windu
(*Penaeus monodon*) dan Udang Putih
(*Penaeus merguensis*) Pada Setiap
Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram	gram
A	1	12,15	26,7	50,4	87,2	113,9	149,0
	2	12,15	25,0	60,5	94,1	120,6	157,6
	3	12,15	24,9	55,1	89,7	97,0	148,8
Total		36,45	76,6	166,0	271,0	333,5	455,4
B	1	13,9	28,7	57,5	85,7	108,2	132,8
	2	13,9	22,5	57,3	87,5	119,8	151,5
	3	13,9	30,7	62,2	93,3	114,8	155,2
Total		41,7	81,9	177,0	266,5	342,8	439,5
C	1	10,40	25,0	52,8	80,9	97,5	124,9
	2	10,40	29,6	67,5	99,2	127,0	178,0
	3	10,40	23,3	50,1	76,0	97,5	130,2
Total		31,2	77,9	170,4	256,1	322,0	433,1
D	1	17,4	19,5	72,0	104,6	123,9	134,6
	2	17,4	27,6	76,4	97,1	116,6	138,1
	3	17,4	27,9	63,5	97,4	139,0	162,4
Total		52,2	70,0	211,9	299,1	379,5	435,1
F	1	6,9	34,0	57,3	61,2	83,1	106,7
	2	6,9	34,5	62,2	86,0	110,0	128,0
	3	6,9	33,3	52,5	70,0	103,6	113,9
Total		20,7	105,8	167,0	217,2	296,7	348,6

Tabel Lampiran 7. Bobot Rata-rata Udang Windu (*Panaeus monodon*) Pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram	gram
A	1	0,58	0,74	2,22	3,85	5,31	7,58
	2	0,58	0,98	2,44	4,07	5,29	7,29
	3	0,58	0,80	1,87	3,08	3,81	5,56
Rataan		0,58	0,91	2,18	3,67	4,80	6,81
B	1	0,58	1,21	2,50	3,92	5,63	7,19
	2	0,58	0,76	2,16	3,24	4,66	5,57
	3	0,58	1,09	2,16	3,10	4,00	5,50
Rataan		0,58	1,02	2,27	3,42	4,76	6,09
C	1	0,58	0,86	2,00	3,59	3,13	5,70
	2	0,58	0,95	2,41	3,07	5,41	7,92
	3	0,58	0,70	1,86	2,75	3,75	4,88
Rataan		0,58	0,84	2,09	3,14	4,16	6,17
D	1	0,58	0,70	2,60	4,80	5,40	7,47
	2	0,58	0,92	2,70	3,88	5,55	6,90
	3	0,58	0,76	2,35	3,89	5,56	6,50
Rataan		0,58	0,79	2,55	3,98	5,50	6,95

Tabel Lampiran B. Bobot Rata-rata Udang putih (*Panaeus merguensis*) Pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram	gram
A	1	0,23	0,82	1,28	2,48	3,45	4,54
	2	0,23	0,74	1,68	2,55	3,58	4,89
	3	0,23	0,86	1,79	2,90	2,78	4,73
Rataan		0,23	0,81	1,58	2,64	3,27	4,72
B	1	0,23	0,82	1,75	2,69	3,50	3,93
	2	0,23	0,80	1,63	2,59	3,59	4,57
	3	0,23	0,90	1,91	3,13	3,48	4,52
Rataan		0,23	0,84	1,74	2,80	3,52	4,34
C	1	0,23	0,95	2,04	2,90	4,53	4,96
	2	0,23	1,06	2,28	3,61	3,73	5,49
	3	0,23	0,94	1,95	3,00	3,75	5,07
Rataan		0,23	0,98	2,09	3,17	4,00	5,17
E	1	0,23	1,29	1,94	2,26	3,10	3,95
	2	0,23	1,22	2,14	2,96	3,80	4,41
	3	0,23	1,15	1,81	2,41	3,60	4,27
Rataan		0,23	1,22	1,96	2,54	3,50	4,19

Tabel Lampiran 9. Bobot Rata-rata Campuran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram	gram
A	1	0,41	0,89	1,74	3,11	4,38	5,96
	2	0,41	0,86	2,09	3,36	4,47	6,06
	3	0,41	0,83	1,84	2,99	3,30	5,13
Rataan		0,41	0,86	1,89	3,15	4,05	5,72
B	1	0,46	1,06	2,21	3,43	4,70	5,77
	2	0,46	0,78	1,98	3,02	4,13	5,22
	3	0,46	1,02	2,07	3,11	3,83	5,17
Rataan		0,46	0,95	2,09	3,19	4,27	5,39
C	1	0,35	0,93	2,03	3,11	4,06	5,20
	2	0,35	1,02	2,33	3,42	4,38	6,36
	3	0,35	0,86	1,93	2,92	3,75	5,01
Rataan		0,35	0,94	2,10	3,15	4,06	5,52
D	1	0,58	0,70	2,60	4,18	5,40	7,47
	2	0,58	0,92	2,70	3,88	5,55	6,90
	3	0,58	0,76	2,35	3,89	5,56	6,50
Rataan		0,58	0,79	2,55	3,98	5,50	6,95
E	1	0,23	1,29	1,94	2,26	3,10	3,95
	2	0,23	1,22	2,14	2,96	3,80	4,41
	3	0,23	1,15	1,81	2,41	3,60	4,22
Rataan		0,23	1,22	1,96	2,54	3,50	4,19

Tabel Lampiran 10. Bobot Total Makanan Yang dikonsumsi pada setiap pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -				
		14	28	42	56	70
		gram	gram	gram	gram	gram
A	1	13,70	22,20	45,10	59,88	71,50
	2	14,10	28,27	59,00	52,18	72,50
	3	12,70	26,70	46,52	32,18	63,02
Total		40,90	77,17	150,62	144,24	207,02
B	1	16,66	32,40	55,20	53,14	54,12
	2	14,66	23,70	48,02	52,30	66,57
	3	15,46	32,80	65,38	40,63	76,77
Total		46,78	88,90	168,60	146,07	197,46
C	1	8,84	28,30	65,86	35,86	49,32
	2	15,54	34,20	68,79	47,33	96,90
	3	12,54	34,40	38,54	29,60	65,40
Total		36,92	96,90	173,19	112,79	211,62
D	1	17,60	43,60	66,20	75,50	76,20
	2	18,10	48,00	58,70	68,20	79,70
	3	12,60	35,10	59,00	90,60	104,00
Total		48,30	126,70	183,9	234,30	259,90
E	1	5,69	29,17	38,08	49,99	63,57
	2	14,49	39,08	52,89	66,88	74,88
	3	9,78	29,39	46,88	60,49	70,78
Total		29,96	97,66	137,85	177,36	209,23

Tabel Lampiran 11. Sintasan Udang Windu (*Panaeus monodon*) pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		%	%	%	%	%	%
A	1	100	100	93	87	87	80
	2	100	100	100	100	93	87
	3	100	100	100	100	100	93
Rataan		100	100	97,67	95,56	93,33	86,67
B	1	100	85	80	75	65	65
	2	100	95	95	95	95	95
	3	100	100	100	100	100	100
Rataan		100	93,33	91,67	90,00	86,67	86,67
C	1	100	80	80	80	80	80
	2	100	100	100	100	100	100
	3	100	90	80	80	80	80
Rataan		100	90	86,67	86,67	86,67	86,67
D	1	100	90	93	83	83	60
	2	100	100	93	83	83	67
	3	100	100	90	83	83	83
Rataan		100	96,67	92,00	83,00	83	70

Tabel Lampiran 12. Sintasan Udang Putih (*Panaeus merguensis*) pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					
		1	14	28	42	56	70
		%	%	%	%	%	%
A	1	100	100	100	100	86,67	86,67
	2	100	93,33	93	86,67	86,67	86,67
	3	100	100	100	100	100	100
Rataan		100	97,78	97,67	95,56	91,11	91,11
B	1	100	100	100	100	100	100
	2	100	100	100	100	100	100
	3	100	100	100	100	100	100
Rataan		100	100	100	100	100	100
C	1	100	95	90	90	80	80
	2	100	95	95	95	95	90
	3	100	90	90	90	90	90
Rataan		100	93,33	91,67	91,67	88,33	86,67
E	1	100	93,33	90	90	90	90
	2	100	100	96,67	96,67	96,67	96,67
	3	100	96,67	96,67	96,67	96,67	90
Rataan		100	96,67	94,45	94,45	94,45	92,22

Tabel Lampiran 13. Sintasan Polikultur Udang Mudo (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan	Hari ke -						
	1	14	28	42	56	70	
	%	%	%	%	%	%	
A	1	100,0	100,0	97,0	93,33	86,67	83,33
	2	100,0	96,0	97,0	93,33	90,0	86,67
	3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,67
Rataan		100	98,67	98,0	95,56	92,27	88,89
B	1	100,0	90,0	87,0	83,33	76,67	76,67
	2	100,0	96,0	97,0	96,67	96,67	96,67
	3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Rataan		100,0	95,33	94,67	93,33	91,11	91,11
C	1	100,0	90,0	87,0	86,67	80,0	80,0
	2	100,0	97,0	97,0	96,67	96,67	93,33
	3	100,0	90,0	87,0	86,67	86,67	86,67
Rataan		100,0	92,0	90,33	90,0	87,78	86,67
D	1	100,0	93,33	93,33	83,33	83,33	60,0
	2	100,0	100,0	93,33	83,33	83,33	66,67
	3	100,0	100,0	90,0	83,33	83,33	83,33
Rataan		100,0	97,77	92,22	83,33	83,33	70,0
E	1	100,0	93,33	90,0	90,0	90,0	90,0
	2	100,0	100,0	96,67	96,67	96,67	96,67
	3	100,0	96,67	96,67	96,67	96,67	90,0
Rataan		100,0	96,67	94,45	94,45	94,45	92,27

Tabel Lampiran 14..Laju Pertumbuhan Bohot Spesifik Udang Windu (*Penaeus monodon*) Pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					Rataan
		14	28	42	56	70	
		%	%	%	%	%	
A	1	3,60	6,01	3,93	2,29	2,57	3,48
	2	3,75	6,57	3,57	1,93	2,29	3,42
	3	2,30	6,09	3,50	1,57	2,71	3,23
Rataan		3,22	6,22	3,67	1,93	2,52	3,51
B	1	5,26	5,21	3,21	2,57	1,71	3,59
	2	1,94	7,46	2,93	2,57	1,29	3,24
	3	4,50	4,89	2,57	1,84	2,21	3,21
Rataan		3,90	5,85	2,90	2,33	1,74	3,35
C	1	2,81	6,01	4,21	-1,00	2,29	2,84
	2	3,53	6,65	1,71	4,29	2,50	3,74
	3	1,34	6,58	2,79	2,21	1,93	3,05
Rataan		2,56	6,55	2,90	1,83	2,24	3,27
D	1	1,34	9,41	7,36	1,84	2,29	4,45
	2	3,30	7,66	3,00	2,50	1,57	3,41
	3	1,74	8,03	3,64	2,57	1,07	3,45
Rataan		2,19	8,37	4,47	2,31	1,64	3,84

Tabel Lampiran 15. Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Urdang Putih (*Penaeus merguensis*) Pada Setiap Pengamatan.

Perlakuan Ulangan		Hari ke -					Rataan
		14	28	42	56	70	
		%	%	%	%	%	
A	1	9,07	3,21	4,71	2,36	1,93	4,24
	2	8,36	5,86	3,00	2,43	2,21	4,37
	3	9,43	5,21	3,43	-0,29	2,21	4,00
Rataan		8,95	4,76	3,71	1,50	2,12	4,21
B	1	9,07	5,43	3,07	1,86	0,86	4,06
	2	8,93	5,07	3,29	2,36	1,71	4,27
	3	9,71	5,43	3,50	0,79	1,86	4,24
Rataan		9,24	5,31	3,29	1,67	1,48	4,20
C	1	10,14	5,43	2,50	3,21	0,64	4,38
	2	10,93	5,43	3,29	0,79	2,71	4,53
	3	10,07	5,21	3,07	1,57	2,14	4,41
Rataan		10,38	5,36	2,95	1,69	1,83	4,44
F	1	12,29	2,93	1,14	2,21	3,93	4,50
	2	11,93	4,00	2,36	1,79	2,79	4,57
	3	11,59	3,21	2,07	2,86	4,00	4,73
Rataan		11,91	3,38	1,86	2,29	3,57	4,60

Tabel Lampiran 16.. Konversi Makanan Campuran Udang
 (*Peneaus monodon*) dan Udang Putih
 (*Peneaus merguensis*) pada Setiap
 Pengamatan.

Perlakuan/Ulangan		Hari ke -					Rataan
		14	28	42	56	70	
A	1	0,96	0,94	1,23	2,24	2,04	1,49
	2	1,10	0,80	1,76	1,97	1,96	1,52
	3	1,01	0,88	1,24	3,46	1,21	1,54
Rataan		1,02	0,87	1,41	2,56	1,74	1,52
B	1	1,13	1,13	1,96	2,36	2,20	1,74
	2	1,70	0,68	1,59	1,62	2,10	1,54
	3	0,92	1,04	2,10	1,89	1,90	1,57
Rataan		1,25	0,95	1,88	1,74	2,07	1,62
C	1	0,61	1,02	2,34	2,16	1,80	1,59
	2	0,81	0,90	2,17	1,70	1,90	1,50
	3	0,97	0,91	1,49	1,38	2,00	1,35
Rataan		0,80	0,94	2,00	1,75	1,90	1,48
D	1	0,95	1,12	1,46	1,90	2,38	1,56
	2	0,95	1,12	1,57	1,95	2,26	1,57
	3	0,93	1,03	1,33	1,62	2,07	1,40
Rataan		0,94	1,09	1,45	1,82	2,24	1,51
E	1	0,48	0,77	1,34	1,61	1,87	1,21
	2	0,70	0,92	1,35	1,68	2,03	1,34
	3	0,61	0,86	1,34	1,52	2,03	1,28
Rataan		0,59	0,85	1,35	1,60	1,98	1,28

Tabel Lampiran 17. Produksi Bersih Udang Windu (*Penaeus monodon*), Udang Putih (*Penaeus merguensis*) dan Produksi Campuran.

Perlakuan/Ulangan	Produksi Bersih		Produksi Campuran	
	Udang Windu	Udang Putih		
	gram/m ²	gram/m ³	gram/m ³	
A	1	82,26	55,57	137,83
	2	86,07	60,12	146,19
	3	69,14	57,50	136,64
Rataan	79,15	61,10	140,22	
B	1	81,87	37,00	118,87
	2	94,23	43,40	137,63
	3	98,40	42,29	140,69
Rataan	91,50	40,90	132,40	
C	1	39,80	74,76	114,56
	2	73,40	94,22	167,62
	3	33,24	86,66	118,90
Rataan	48,81	85,21	133,69	
D	1	117,06	-	117,06
	2	120,60	-	120,60
	3	145,10	-	145,10
Rataan	127,59	-	127,59	
E	1	-	99,75	99,75
	2	-	120,99	120,99
	3	-	107,04	107,04
Rataan	-	109,26	109,26	
Rataan	-	-	-	

Tabel Lampiran 18. Analisis Ragam Sintasan Udang Windu
(*Penaeus monodon*)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	3	625	208,33	1,24 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	1346	168,25			
Total	11	1971				

ns = Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 19. Analisis Ragam Sintasan Udang Putih
(*Penaeus merguensis*)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	3	274,92	91,64	3,46 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	212	26,5			
Total	11	486,92				

ns = Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 20. Analisis Ragam Sintasan Total Udang Windu
(*Penaeus monodon*) dan Udang Putih
(*Penaeus merguensis*)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	4	988,29	247,07	3,005 ^{ns}	3,48	5,79
Galat	10	822,12	82,21			
Total	14	1810,41				

ns = Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 21. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bohot Spesifik Udang Windu (*Penaeus monodon*).

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	3	0,64	0,21	1,40 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	1,20	0,15			
Total	11	1,84				

ns = Tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 22. Analisis Ragam laju Pertumbuhan Bohot Spesifik Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	3	0,34	0,11	6,87*	4,07	7,59
Galat	8	0,13	0,016			
Total	11	0,34				

* = Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 23. Hasil Uji BNT laju Pertumbuhan Bohot Spesifik Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			BNT	
		F	C	A	0,05	0,01
E	4,60	-	-	-	0,192	0,300
C	4,44	0,16	-	-		
A	4,21	0,39**	0,23 [†]	-		
B	4,20	0,40**	0,24 [†]	0,01		

Tabel Lampiran 24. Analisis Ragam Konversi Makanan Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	4	0,20	0,05	7,14**	3,48	5,99
Galat	10	0,07	0,007			
Total	14	0,27				

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 25. Hasil Uji BNT Konversi Makanan Polikultur Udang Windu (*Penaeus merguensis*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisi				BNT	
		B	A	D	C	0,05	0,01
B	1,62	-				0,123	0,189
A	1,52	0,1	-				
D	1,51	0,11	0,01	-			
C	1,48	0,14*	0,044	0,03	-		
E	1,28	0,34**	0,24**	0,23**	0,20**		

Tabel Lampiran 26.. Analisis Ragam Produksi Bersih Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel (0,05)	(0,01)
Perlakuan	4	470,53	117,29	0,30 ^{ns}	3,48	5,99
Galat	10	3949,34	394,93			
Total	14	4419,87				

ns = Tidak Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 27. Data Pengamatan Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran	Rata-rata	Optimal
Suhu	29° - 33°C	31°C	29° - 30°C
Salinitas	31 - 34‰	32,5‰	15 - 25‰
Oksigen terlarut	6,6 - 8,6 ppm	7,6 ppm	4 - 7 ppm
pH	7,7 - 8,4	8,15	8 - 8,5
Amoniak	0,038 - 0,039 ppm	0,0385 ppm	0 - 0,45 ppm
Kecerahan	9,8 - 10,2 m	10 m	35 - 40 cm