

**PENGARUH SALINITAS MEDIA TERHADAP KINERJA
PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU
(*Scylla serrata* Forsskal)**

ANDI AHMAD TAHIR



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	20-12-04
Dari	Fak. KL/P
Jumlahnya	1 ek
Tempat	hadras
No. Inventaris	04/22019
No. K...	24/201 (KL)

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

**PENGARUH SALINITAS MEDIA TERHADAP
KINERJA PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU
(*Scylla serrata* Forsskal)**

Oleh :

**ANDI AHMAD TAHIR
L 221 99 022**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan
Perikanan**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

Judul Skripsi : **PENGARUH SALINITAS MEDIA TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU (*Scylla serrata* Forsskal)**

Nama : Andi Ahmad Tahir

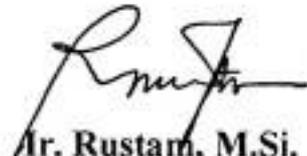
Stambuk : L 221 99 022

Program Studi : Budidaya Perairan

Skripsi telah diperiksa
dan disetujui oleh,



Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si.
Pembimbing Utama



Ir. Rustam, M.Si.
Pembimbing Anggota



H. H. Hamzah Sunusi, M.Sc.
Fakultas IK&P

Mengetahui,



Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc.
Ketua Program Studi BDP

Tanggal Lulus : 4 Desember 2004

RINGKASAN

ANDI AHMAD TAHIR. Pengaruh Salinitas Media Terhadap Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskal). Dibimbing oleh MUHAMMAD YUSRI KARIM dan RUSTAM.

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau Takalar pada bulan Oktober sampai Desember 2003 bertujuan untuk mengetahui pengaruh salinitas media terhadap kinerja pertumbuhan kepiting bakau (*S. Serrata* Forsskal), meliputi : laju pertumbuhan bobot spesifik harian, sintasan, efisiensi pakan dan produksi biomassa, serta menentukan salinitas optimum media pemeliharaan.

Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau betina berukuran lebar karapaks 3-4 cm dengan bobot antara 25-30 gram/ekor sebanyak 72 ekor. Wadah yang digunakan adalah akuarium kaca dengan sistim resirkulasi berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 75 x 75 x 50 cm. Setiap akuarium disekat menjadi enam bagian yang masing-masing berukuran 25 x 37,5 cm. Sebagian dasar akuarium diberi substrat pasir setinggi 10 cm. Jenis pakan yang diberikan adalah pakan buatan bentuk bakso berkadar protein 35% dan energi 15,2 MJ/kg dengan dosis 3% dari biomassa perhari dan frekuensi pemberian pakan 2 kali.

Penelitian ini didesain dengan pola Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu perlakuan A (5 ppt), B (15 ppt), C (25 ppt), dan D (35 ppt). Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey. Selanjutnya dilakukan uji respons dengan analisis regresi untuk menentukan tingkat salinitas optimum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan bobot spesifik harian, sintasan, efisiensi pakan dan produksi biomassa mutlak tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C (25 ppt), yakni masing-masing 1,56%, 100%, 84,91%, dan 239,53 gram, dan terendah oleh perlakuan A (5 ppt) dengan nilai masing-masing yaitu 1,01%, 72,22%, 46,98%, dan 51,13 gram. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa salinitas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan bobot spesifik harian dan sintasan, dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap efisiensi pakan dan produksi biomassa mutlak.

Dari penelitian ini diperoleh persamaan regresi untuk laju pertumbuhan bobot spesifik harian yaitu $Y = 0,7024 + 0,0621x + 0,012x^2$ dengan nilai $R^2 = 0,8281$. Persamaan regresi untuk sintasan yaitu $Y = 58,057 + 2,9997x - 0,0555x^2$ dengan nilai $R^2 = 0,69$. Persamaan regresi untuk efisiensi pakan yaitu $Y = 26,129 + 4,1195x - 0,0817x^2$ dengan nilai $R^2 = 0,7978$. Persamaan regresi untuk produksi biomassa mutlak yaitu $Y = -47,892 + 20,137x - 0,3837x^2$ dengan nilai $R^2 = 0,8398$. Berdasarkan persamaan tersebut, diketahui bahwa salinitas optimum untuk menghasilkan laju pertumbuhan bobot spesifik harian yang maksimal adalah salinitas 25,84 ppt, sintasan pada salinitas 27,02 ppt, efisiensi pakan pada salinitas 25,21 ppt, dan produksi biomassa mutlak pada salinitas 26,24 ppt.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Pertama-tama penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah yang diberikan sehingga penelitian dan penulisan hasil penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berjudul pengaruh salinitas media terhadap kinerja pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal).

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada yang terhormat Bapak **Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si** dan Bapak **Ir. Rustam, M.Si** selaku pembimbing yang telah begitu banyak meluangkan waktunya untuk memberikan saran, pengarahan, dan bantuan selama penelitian sampai penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya buat Ayahanda, Ibunda, dan Saudara-saudaraku tercinta yang selalu tabah dan ikhlas berkorban dan memberikan bantuan baik moril maupun materil, sehingga penulis senantiasa mendapat kekuatan dan inspirasi untuk menyelesaikan tulisan ini.

Tak lupa pula, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada rekan-rekan yang dengan setia menemani dan menghibur selama di lokasi penelitian (Nunu "Totti", Ade, Mega, Atte, Heny, Annu, adik Ena dan Khusna), Ghurdi, yang telah banyak membantu selama persiapan penelitian, rekan-rekan Aquaculture "99" (Akmal, Ila', Dewi, Tini, Chiwa', Wawan, serta rekan lainnya yang tidak bisa disebut satu persatu) yang terus menjaga solidaritas dan kekompakannya. Terkhusus buat "**Adonk**", terima kasih atas segala pengorbanan dan bantuannya, yang tak bosan-bosannya mendampingi, menghibur, serta memberikan spirit dan motivasi kepada penulis. Dan buat anak-anak **ASCM** terima kasih atas segala saran dan masukannya dalam penyusunan tulisan ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis dengan hati terbuka bersedia menerima segala kritikan yang konstruktif yang dapat penulis manfaatkan untuk memperbaiki tulisan-tulisan pada masa yang akan datang. Namun dengan segala keterbatasan dan kekurangan yang ada, harapan penulis, semoga tulisan ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi orang yang membacanya.

Wassalam.

Makassar, Desember 2002
Penulis,

Andi Ahmad Tahir

DAFTAR ISI

	Hal
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 PENDAHULUAN	 1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
 TINJAUAN PUSTAKA	 3
Sistematika dan Ciri Morfologi Kepiting Bakau	3
Penyebaran dan Habitat	5
Pertumbuhan Kepiting Bakau	5
Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan	7
Fisika Kimia Air	8
 METODE PENELITIAN	 11
Waktu dan Tempat	11
Wadah Penelitian	11
Sumber Air	12
Hewan Uji	12
Pakan	12
Prosedur Kerja	13
Rancangan Percobaan	15
Pengukuran Peubah	16
Analisis Data	17
 HASIL DAN PEMBAHASAN	 18
Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian	18
Sintasan	21
Efisiensi Pakan	23
Produksi Biomassa Mutlak	26
Kualitas Air	28
 KESIMPULAN DAN SARAN	 30
Kesimpulan	30
Saran	30
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No	<u>Teks</u>	Hal
1.	Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian	15
2.	Rerata laju pertumbuhan bobot spesifik harian (LPBSH) kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) setiap perlakuan pada akhir penelitian	18
3.	Rerata sintasan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) setiap perlakuan pada akhir penelitian	21
4.	Rerata efisiensi pakan (EP) kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) setiap perlakuan pada akhir penelitian	23
5.	Rerata produksi biomassa mutlak (PBM) kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) setiap perlakuan pada akhir penelitian	26
6.	Nilai kisaran parameter kualitas air selama penelitian	28
<u>Lampiran</u>		
1.	Data rerata laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) selama penelitian	34
2.	Data laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) hasil transformasi akar kuadrat $(Y+1/2)^{1/2}$	35
3.	Data sintasan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) selama penelitian	36
4.	Data sintasan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) hasil transformasi akar kuadrat $(Y)^{1/2}$	37
5.	Data konsumsi pakan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) selama penelitian	38
6.	Data efisiensi pakan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) selama penelitian	39
7.	Data produksi biomassa mutlak kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal) selama penelitian	40
8.	Tabel analisis ragam laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	44
9.	Tabel analisis ragam sintasan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	47

10. Tabel analisis ragam efisiensi pakan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	50
11. Tabel analisis ragam produksi biomassa mutlak kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	53
12. Tingkat kerja osmotik kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal).....	53
13. Komposisi dan persentase bahan baku pembuatan pakan	54
14. Komposisi kandungan mineral mix dan vitamin (top) mix	54
15. Nilai kisaran koefisien korelasi	56

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Hal
1.	Hewan uji yang digunakan dalam penelitian	4
2.	Akuarium yang digunakan dalam penelitian	11
3.	Tata letak satuan penelitian setelah pengacakan	16
4.	Hubungan salinitas dengan laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau	20
5.	Hubungan salinitas dengan sintasan kepiting bakau	23
6.	Hubungan salinitas dengan efisiensi pakan kepiting bakau	25
7.	Hubungan salinitas dengan produksi biomassa kepiting bakau.....	27
<u>Lampiran</u>		
1.	Skema pembuatan pakan	55

DAFTAR LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Hal
1.	Perhitungan analisis ragam laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	41
2.	Uji Tukey data laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	43
3.	Perhitungan analisis ragam sintasan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	44
4.	Uji Tukey data sintasan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	46
5.	Perhitungan analisis ragam efisiensi pakan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	47
6.	Uji Tukey data efisiensi pakan kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	49
7.	Perhitungan analisis ragam produksi biomassa mutlak kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	50
8.	Uji Tukey data produksi biomassa mutlak kepiting bakau (<i>S. serrata</i> Forsskal)	52

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) merupakan organisme penghuni daerah muara sungai dan rawa pasang surut yang banyak ditumbuhi hutan mangrove serta di laut, dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Budidaya kepiting bakau di tambak secara tradisional sudah mulai berkembang di Indonesia, khususnya di daerah Sulawesi Selatan (Baliao, 1983 dalam Sulaeman *et al.*, 1993).

Selama ini kebutuhan masyarakat akan kepiting bakau sebagian besar masih dipenuhi dari hasil penangkapan di alam, yang kesinambungan produksinya tidak bisa dipertahankan, karena selain jumlah stok yang terbatas, aktifitas penangkapan juga dipengaruhi oleh musim. Oleh sebab itu, untuk mengantisipasi permintaan yang terus meningkat, maka pemenuhan kebutuhan kepiting bakau diharapkan lebih banyak dari sektor budidaya yang kesinambungan produksinya lebih terkontrol.

Keberhasilan suatu kegiatan budidaya kepiting bakau ditandai dengan produksi tinggi yakni pertumbuhan yang pesat dalam waktu relatif singkat dengan sintasan yang tinggi pula. Pertumbuhan pada organisme budidaya (kepiting bakau) hanya dapat terjadi apabila terdapat selisih antara energi yang diperoleh dari pakan yang dikonsumsi dengan energi yang digunakan untuk proses metabolisme.

Salah satu faktor yang menentukan tingkat pemanfaatan dan pengeluaran energi, serta berperan dalam menentukan keberhasilan kegiatan budidaya adalah salinitas perairan. Salinitas mempengaruhi tingkat konsumsi pakan, pertumbuhan dan sintasan organisme akuatik (Kumlu *et al.*, 2001).

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan media pemeliharaan yang mampu meminimalkan pengeluaran (pembelanjaan) energi, serta mampu memaksimalkan konsumsi pakan sebagai sumber energi. Kondisi ini hanya dapat terjadi apabila kepiting bakau dipelihara pada media dengan salinitas yang optimum.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh salinitas media terhadap kinerja pertumbuhan kepiting bakau meliputi laju pertumbuhan bobot spesifik harian, sintasan, efisiensi pakan dan produksi biomassa mutlak, serta menentukan salinitas optimum media pemeliharaan yang menghasilkan pertumbuhan yang maksimal.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi untuk pengembangan budidaya kepiting bakau.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistematika dan Ciri Morfologi Kepiting Bakau

Secara taksonomi, menurut Motoh (1977) dan Keenan

bakau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

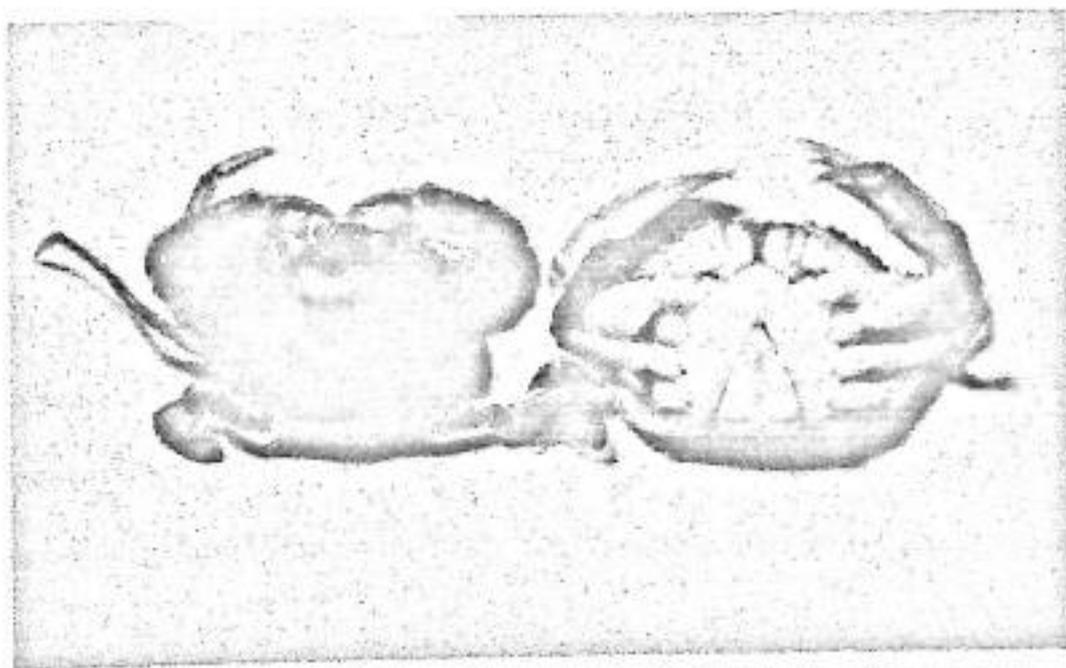
- Filum : Arthropoda,
- Subfilum : Mandibulata,
- Kelas : Crustacea,
- Subkelas : Malacostraca,
- Seri : Eumalacostraca,
- Superordo : Eucarida,
- Ordo : Decapoda,
- Subordo : Raptantia,
- Seksi : Brachiura,
- Subseksi : Branchyrhyncha,
- Famili : Portunidae,
- Genus : *Scylla*
- Spesies : *Scylla serrata* Forsskal

Ciri-ciri morfologis kepiting bakau adalah sebagai berikut : “Karapas berukuran lebih lebar dari pada panjang, panjang karapas kurang lebih dua pertiga dari lebarnya; sisi antero-lateral berduri sembilan buah dengan ukuran yang hampir sama besar. Di antara sepasang matanya terdapat enam buah duri, sedangkan di bagian kanan dan kirinya masing-masing mempunyai sembilan buah duri. Pada dahi terdapat empat buah gigi tumpul tidak termasuk ruang mata sebelah dalam yang berukuran kurang lebih sama. Mempunyai sepasang sapit, tiga pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang. Pasangan sapit mempunyai bagian propodus yang



menggebung dengan permukaan licin dan ukuran yang cukup besar dibanding kaki-kaki yang lain dan berfungsi untuk memegang. Pasangan kaki terakhir (periopod V) berbentuk pipih pada ruas terakhir dan berfungsi sebagai alat renang (Motoh, 1977; Kuntiyo *et al.*, 1994 ; Keenan *et al.*, 1998).

Kepiting bakau adalah dimortis yang artinya kepiting jantan dan betina dapat dibedakan melalui ciri morfologinya, yaitu dengan mengamati ruas-ruas abdomennya. Kepiting jantan ruas abdomennya sempit dan lancip, sedangkan betina berbentuk segi tiga melebar (Gambar 1). Perut kepiting jantan berbentuk segitiga meruncing, sedang betina berbentuk segitiga melebar (Moosa *et al.*, 1985). Perbedaan ini sudah dapat diamati pada ukuran lebar karapaks 21-31 mm, sedangkan ukuran yang lebih kecil struktur dan bentuknya serupa sehingga secara morfologi belum dapat dibedakan. Perbedaan lain adalah pleopod yang terletak di bawah abdomen, yang pada kepiting jantan pleopod berfungsi sebagai alat kopulasi, sedangkan pada betina sebagai tempat



Gambar 1. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian

Penyebaran dan Habitat

Kepiting bakau mempunyai sebaran geografis yang sangat luas meliputi wilayah Indo-Pasifik dimulai dari Teluk Mossel di Afrika Selatan sampai kepulauan Hawaii. Di Indonesia kepiting bakau didapatkan hampir di seluruh perairan pantai, terutama di daerah yang ditumbuhi hutan bakau. Hewan ini dapat ditemukan dalam tambak ikan dekat pantai, hidup dalam lubang atau pada pantai yang ditumbuhi pohon bakau serta daerah sungai (Mossa *et al.*, 1985).

Kepiting bakau hidup pada kondisi ekologi yang beraneka ragam bahkan mampu beradaptasi pada kondisi kritis. Hampir semua jenis kepiting hidup di laut dangkal. Menurut Sulaeman dan Hanafi (1992), habitat utama bagi kehidupan kepiting adalah lahan bakau yang terkena pengaruh pasang surut. Hal yang sama dikemukakan oleh Afrianto dan Liviawaty (1992) yang menyatakan bahwa kepiting bakau biasa dijumpai hidup di lingkungan mangrove, tambak air payau atau muara sungai.

Pertumbuhan Kepiting Bakau

Pertumbuhan merupakan parameter yang sangat penting diketahui dalam kegiatan budidaya. Salah satu indikator untuk mengetahui adanya pengaruh dari makanan yang diberikan adalah pertumbuhan. Effendie (1978) mengatakan bahwa pertumbuhan dalam satu individu terjadi akibat adanya penambahan jaringan yang disebabkan oleh pembelahan mitosis. Pertumbuhan pada kepiting bakau merupakan pertambahan bobot badan dan lebar karapas yang terjadi secara berkala pada setiap setelah pergantian kulit atau molting (Catacutan, 2002). Kasry (1994),

mengemukakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Faktor dalam yang berpengaruh terhadap pertumbuhan antara lain adalah umur/ukuran, spesies, dan jenis kelamin, sedangkan yang termasuk faktor luar antara lain adalah suhu, makanan, dan salinitas.

Pada saat kepiting ganti kulit, sebagian bobot hilang sebagai ekskuvia (karapaks yang dilepaskan). Kehilangan bobot pada setiap ganti kulit ini mengakibatkan model pertumbuhan kepiting bakau bersifat diskontinyu, karena hanya terjadi setelah ganti kulit (Allen *et al.*, 1984). Phonnuchamy *et al.* (1984) mengemukakan bahwa apabila keadaan lingkungan baik dan pakan yang bergizi cukup tersedia, maka pada saat setelah molting akan terjadi pertumbuhan. Sebaliknya apabila keadaan lingkungan kurang baik dan kekurangan pakan, maka proses molting tidak diikuti dengan pertumbuhan bahkan dapat terjadi penurunan bobot tubuh.

Selama masa pertumbuhan menjadi dewasa kepiting bakau akan mengalami beberapa kali molting yaitu antara 17-20 kali, yang terjadi karena rangka luar yang membungkus tubuhnya tidak dapat membesar, sehingga perlu dibuang dan diganti dengan rangka luar yang lebih besar. Setiap periode (fase intermolt) pertumbuhan kepiting dapat mencapai 20-30% dari ukuran semula (Kuntiyo *et al.*, 1994). Selanjutnya Warner (1977) mengemukakan bahwa pada kepiting yang masih kecil penambahan bobot dapat mencapai 400 persen. Secara keseluruhan, penambahan bobot pada setiap molting berkisar antara 3 sampai 44%. Selanjutnya Lavina (1980) mengemukakan bahwa pertumbuhan kepiting bakau sejak dari telur sampai dewasa dengan lebar karapas sekitar 114,2 mm memerlukan waktu minimal 369 hari atau \pm 12 bulan.

Sulaeman *et al.* (1993) dalam penelitiannya mendapatkan pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara selama 84 hari adalah rata-rata 35,5 g menjadi 163,4 g dengan lebar karapaks dari 54,7 mm menjadi 92,5 mm dan panjang karapaks dari 38,9 mm menjadi 66,9 mm. Gunarto *et al.* (1987) mengatakan bahwa pertumbuhan kepiting selama 35 hari mencapai 21,66 g dengan laju pertumbuhan harian 0,62%. Selanjutnya Gunarto dan Rusdi, (1993) menyatakan bahwa pemeliharaan kepiting selama 90 hari dengan kepadatan 3 ekor/m² dan jenis pakan yang diberikan adalah ikan rucah mencapai produksi 159 g dengan laju pertumbuhan harian 1,26 gram per hari.

Produksi sebagai tujuan akhir dari suatu kegiatan budidaya sangat ditentukan oleh sintasan dan pertumbuhan organisme perairan (kepiting bakau). Menurut Utojo *et al.* (1989), salah satu faktor yang menentukan tinggi rendahnya produksi yang dihasilkan antara lain sintasan dan laju pertumbuhan, dimana semakin tinggi sintasan dan pertumbuhan, maka produksi yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan

Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dapat terjadi baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pada kebanyakan hewan laut tipe osmoregulator-eurihaline, pengaruh langsung salinitas media adalah lewat efek osmotiknya pada osmoregulasi dan kemampuan mencerna serta penyerapan (pemanfaatan) pakan, sedangkan secara tidak langsung salinitas mempengaruhi organisme air melalui perubahan kualitas air seperti pH dan oksigen terlarut (Gilles dan Pequeux, 1983; Ferraris *et al.*, 1986).

Pada dasarnya pertumbuhan kepiting bakau bergantung pada energi yang tersedia, bagaimana energi itu dipergunakan di dalam tubuh dan secara teoritis hanya akan terjadi bila kebutuhan minimumnya (untuk hidup pokok) terpenuhi. Kepiting bakau memperoleh energi dari pakan yang dikonsumsi dan kehilangan energi sebagai akibat metabolisme, termasuk untuk keperluan osmoregulasi. Efisiensi pemanfaatan pakan (energi) untuk pertumbuhan sangat bergantung pada daya dukung lingkungannya. Ferraris *et al.* (1986) menyatakan bahwa pertumbuhan akan efisien bila hewan itu hidup pada media yang tidak jauh dari tingkat isoosmotik.

Dalam kaitannya dengan osmoregulasi, Jobling (1994) menjelaskan bahwa pembelanjaan energi untuk osmoregulasi dapat ditekan apabila organisme dipelihara pada media yang isoosmotik sehingga pemanfaatan pakan menjadi efisien serta pertumbuhan dapat meningkat. Pertumbuhan kepiting bakau secara internal selain dipengaruhi oleh kelancaran proses ganti kulit, juga oleh tingkat kerja osmotik (osmoregulasi). Menurut (Steffens, 1989), efisiensi pakan menunjukkan tingkat pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan, semakin tinggi efisiensi pakan, semakin tinggi pula pertumbuhan yang didapatkan.

Fisika Kimia Air

Suhu merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktivitas, nafsu makan, konsumsi oksigen, sintasan, pertumbuhan dan molting krustasea (Kumlu *et al.*, 2001; Hoang *et al.*, 2003; Villareal *et al.*, 2003). Perairan yang mempunyai suhu tinggi akan cenderung menaikkan tingkat pertumbuhan dan memperpendek interval molting (Hoang *et al.*, 2003). Menurut Kuntiyo *et al.* (1994) suhu yang optimun untuk pertumbuhan kepiting bakau adalah 26-32 °C.

Boyd (1990) mengemukakan bahwa pH yang didefinisikan sebagai logaritma negatif dari aktivitas ion hidrogen (H^+), merupakan indikator keasaman serta kebasaaan air. Nilai pH ini penting untuk dipertimbangkan, karena dapat mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia di dalam air serta reaksi biokimia di dalam tubuh kepiting bakau. Wang *et al.* (2002) mengemukakan bahwa terjadi peningkatan penggunaan energi atau penurunan produksi energi pada pH rendah dan tinggi. Wahyuni dan Ismail (1987) mengemukakan bahwa kepiting bakau dapat hidup pada perairan dengan pH berkisar antara 6,8-8,9. Menurut Kuntiyo *et al.* (1994), untuk budidaya kepiting bakau agar pertumbuhannya maksimal maka pH sebaiknya berkisar antara berkisar antara 7,2-7,8.

Oksigen terlarut sangat esensial dibutuhkan oleh kepiting bakau untuk respirasi yang selanjutnya dimanfaatkan untuk kegiatan metabolisme. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan pertumbuhan kepiting bakau yang dibudidayakan secara maksimal, maka kandungan oksigen terlarut harus selalu dipertahankan dalam kondisi optimun. Secara umum, apabila kandungan oksigen terlarut rendah (< 3 ppm) akan menyebabkan nafsu makan dan tingkat pemanfaatannya rendah (Hernmann *et al.*, 1962 dalam Hephher, 1990). Untuk budidaya kepiting bakau agar pertumbuhannya baik maka kandungan oksigen sebaiknya lebih besar dari 3 ppm (Boyd, 1990; Kuntiyo *et al.*, 1994).

Amonia merupakan senyawa produk utama dari limbah nitrogen dalam perairan yang berasal dari organisme akuatik (Durand *et al.*, 2000). Amonia dapat berasal dari buangan bahan organik yang mengandung senyawa nitrogen seperti protein maupun sebagai hasil ekskresi (Durand *et al.*, 2000). Amonia juga dihasilkan

melalui amonifikasi bahan organik seperti pakan yang tidak dikonsumsi dan feses (Lee dan Chen, 2003). Menurut Boyd (1990), pada budidaya kepiting bakau sebaiknya kadar amonia tidak melebihi 0,1 ppm.

Kehadiran nitrit (NO_2) di dalam air merupakan hasil nitrifikasi amonia oleh bakteri *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp. pada denitrifikasi nitrat (Cheng dan Chen, 2002; Tsai dan Chen, 2002; Lin dan Chen, 2003). Bagi kehidupan organisme perairan termasuk kepiting secara langsung, nitrit ini merupakan salah satu jenis bahan yang bersifat toksik, biasanya terbentuk pada budidaya intensif atau pada perairan yang tercemar (Tsai dan Chen, 2002). Selanjutnya Lee dan Chen (2003) mengemukakan bahwa proporsi nitrit meningkat dengan meningkatnya salinitas. Menurut Kuntiyo *et al.* (1994), pada budidaya kepiting bakau sebaiknya kadar nitrit tidak melebihi 0,5 ppm.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Oktober–Desember 2003 di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Desa Boddia, Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Propinsi Sulawesi Selatan.

Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium kaca dengan sistim resirkulasi berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 75 x 75 x 50 cm sebanyak 12 buah. Setiap akuarium disekat menjadi enam bagian masing-masing berukuran 37,5 x 25 cm. Bagian luar akuarium ditutupi dengan plastik warna hitam (Gambar 2).



Gambar 2. Akuarium yang digunakan dalam penelitian.

Sumber air

Sumber air yang digunakan terdiri dari air laut bersalinitas 35 ppt dan air tawar dari sumur bor. Untuk mendapatkan media perlakuan sesuai dengan salinitas yang diinginkan, maka dilakukan pengenceran dengan air tawar dengan menggunakan rumus Anggoro (1992) sebagai berikut :

$$S_2 = \frac{a \times S_1}{n + a}$$

dimana :

- S_2 = tingkat salinitas yang diinginkan (ppt)
- S_1 = tingkat salinitas yang akan diencerkan (ppt)
- a = volume air laut yang diencerkan (liter)
- n = volume air tawar yang perlu ditambahkan (liter)

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kepiting bakau betina berukuran lebar karapaks sekitar 3-4 cm dengan bobot antara 25-30 gram/ekor. Kepiting-kepiting tersebut diperoleh dari Pallime, Kabupaten Bone.

Pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk bakso dengan kadar protein 35% dan energi 15,2 MJ/kg. Adapun komposisi bahan dan persentase dari tiap jenis bahan yang digunakan serta tahapan pembuatan pakan disajikan pada Lampiran 21, 22 dan 23.



Prosedur Kerja

Persiapan Wadah dan Media Penelitian

Wadah pemeliharaan berupa akuarium disiapkan dan di sekat menjadi enam bagian per akuarium. Selanjutnya pada setiap sekat sebagian dasar akuarium diisi pasir setebal ± 10 cm sebagai modifikasi substrat kepiting bakau di alam, sedangkan yang tidak diisi pasir dimaksudkan sebagai tempat pemberian pakan hewan uji. Setelah itu, saringan air dan pompa resirkulasi dipasang pada setiap akuarium.

Untuk mendapatkan salinitas sesuai dengan perlakuan yang diinginkan, maka dilakukan pengenceran air laut. Sebelum digunakan air laut dan air tawar tersebut terlebih dahulu di saring dan di tampung pada bak penampungan ($V = 4$ ton). Setelah diencerkan sesuai dengan salinitas perlakuan, selanjutnya ditampung pada bak kerucut ($V = 200$ l). Media disterilkan dengan menggunakan larutan chlorin dosis 150 ppm dan dinetralsir dengan natrium thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) sebanyak 0,5 ppm. Setelah media disterilkan, selanjutnya dialirkan ke akuarium.

Pengangkutan Benih

Benih yang diambil dari Pallime, Kabupaten Bone terlebih dulu diikat. Selanjutnya kepiting bakau dicelupkan dalam larutan garam dan penyedap rasa (vetsin) sebanyak 0,5 gr/5 liter air selama beberapa saat (berdasarkan pengalaman dari pedagang pengumpul). Setelah itu, benih kepiting dimasukkan dalam styrofoam yang telah dilubangi di bagian sisi-sisinya untuk sirkulasi udara dan dasarnya diberi kain yang agak basah (lembab).

Aklimatisasi/ Pengadaptasian

Sebelum ditebar ke dalam akuarium, benih terlebih dahulu diadaptasikan dengan salinitas perlakuan dan pakan yang akan digunakan. Wadah yang digunakan adalah baskom yang telah diisi air bersalinitas awal 15 ppt dan diberi pakan. Selanjutnya salinitas air secara bertahap disesuaikan dengan salinitas perlakuan. Proses aklimatisasi ini berlangsung selama 1 minggu.

Pemeliharaan Benih

Setelah tahap aklimatisasi selesai, dilanjutkan dengan penimbangan bobot awal hewan uji dengan menggunakan timbangan elektrik berketelitian 0,001 gram dan pengukuran lebar karapaks dengan mistar geser. Selanjutnya benih ditebar ke dalam akuarium dengan kepadatan 1 ekor per sekat (6 ekor per akuarium). Pada akhir penelitian dilakukan penimbangan bobot dan penghitungan sintasan hewan uji.

Setiap pagi, sebelum pemberian pakan, dasar akuarium disipon dengan menggunakan selang berukuran 5/16 inch untuk membersihkan sisa-sisa pakan dan feses kepiting. Sebelum penyiponan dilakukan, pompa resirkulasi terlebih dahulu dimatikan. Selanjutnya sisa-sisa pakan dikumpulkan dan dikeringovenkan pada suhu 105 °C yang selanjutnya ditimbang untuk mengetahui jumlah pakan yang tersisa selama penelitian. Pemberian pakan sebanyak 3% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian dua kali sehari (Catacutan, 2002).

Untuk menjaga kualitas air agar senantiasa berada dalam ambang batas kelayakan hidup kepiting bakau, maka dilakukan pergantian air sebanyak 75% sekali sebulan. Untuk mempertahankan salinitas perlakuan, maka dilakukan pengukuran dua kali sehari dengan menggunakan hand refraktometer. Jika terjadi perubahan salinitas,

maka ditambahkan air tawar sampai salinitas media sesuai dengan salinitas perlakuan. Selain itu, untuk mengontrol kualitas air dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yang meliputi suhu, O_2 terlarut, pH, amoniak, dan nitrit (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter Kualitas Air yang Diukur Selama Penelitian.

Parameter	Pengamatan	Alat	Keterangan
Suhu ($^{\circ}C$)	Pagi dan sore	Termometer	Setiap hari
DO (ppm)	Pagi dan sore	DO Meter	Setiap hari
pH	Pagi dan sore	pH meter	Setiap hari
NH_3 (ppm)	Pagi	Spektrofotometer	Awal/tengah/akhir
NO_2 (ppm)	Pagi	Spektrofotometer	Awal/tengah/akhir

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yang masing-masing terdiri atas tiga ulangan. Dengan demikian pada penelitian ini terdapat 12 unit percobaan. Sebagai perlakuan adalah perbedaan salinitas media, yaitu :

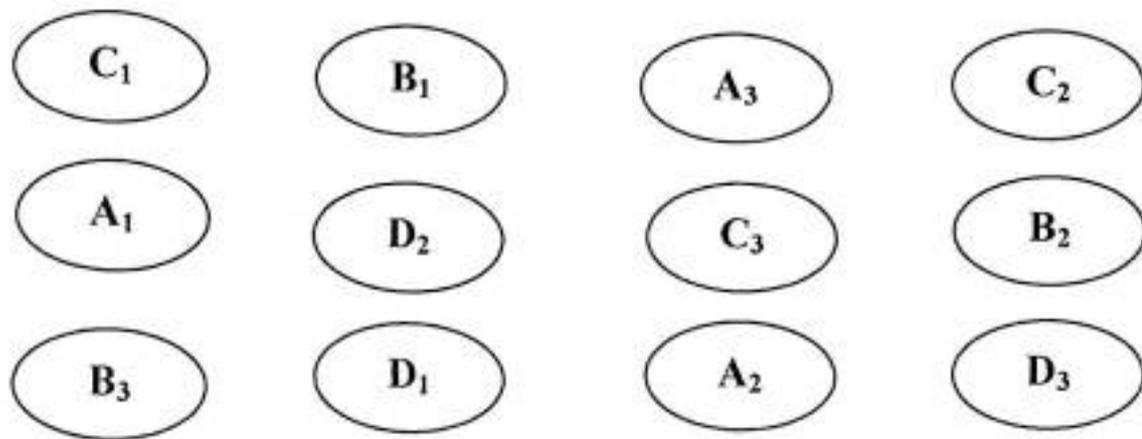
A : 5 ppt

B : 15 ppt

C : 25 ppt

D : 35 ppt

Penempatan unit-unit percobaan tersebut dilakukan secara acak menurut pola rancangan acak lengkap (Gasperz, 1991). Adapun tata letak satuan percobaan setelah pengacakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Satuan Penelitian Setelah Pengacakan

Pengukuran Peubah

Adapun peubah yang diteliti adalah laju pertumbuhan spesifik, sintasan, efisiensi pakan dan produksi biomassa mutlak.

Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian

Laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting uji dihitung dengan menggunakan rumus Lixin dan Shuanglin (2002) sebagai berikut :

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

dimana :

- LPBSH = Laju pertumbuhan bobot spesifik harian (%)
- W_o = Bobot Rerata kepiting bakau pada awal percobaan (gram)
- W_t = Bobot Rerata kepiting bakau pada akhir percobaan (gram)
- t = Lama pemeliharaan (hari)

Sintasan

Sintasan kepiting uji dihitung dengan menggunakan rumus Catacutan (2002) :

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

dimana :

- SR = Sintasan kepiting uji (%)
 No = Jumlah kepiting uji pada awal percobaan (ekor)
 Nt = Jumlah kepiting uji yang hidup pada akhir percobaan (ekor)

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dihitung berdasarkan rumus Lixin dan Shuanglin (2002):

$$EP = \frac{(Bt + Bm) - Bo}{F} \times 100\%$$

dimana :

- EP = Efisiensi pakan (%)
 Bo = Biomassa kepiting pada awal percobaan (gram)
 Bt = Biomassa kepiting pada akhir percobaan (gram)
 Bm = Biomassa kepiting yang mati (gram)
 F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (gram)

Produksi Biomassa Mutlak

Perhitungan produksi biomassa mutlak kepiting dilakukan pada akhir percobaan dengan menggunakan rumus Setiarto (1980) :

$$PBM = Bt - Bo$$

dimana :

- PBM = Produksi biomassa mutlak kepiting uji (gram)
 Bo = Biomassa kepiting pada awal percobaan (gram)
 Bt = Biomassa kepiting pada akhir percobaan (gram)

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey sesuai dengan petunjuk Gasperz (1991). Untuk mengetahui salinitas optimum dilanjutkan dengan uji respons melalui analisis regresi (Steel dan Torrie, 1993). Adapun peubah kualitas air yang diperoleh dianalisis secara deskriptif berdasarkan tingkat kelayakan kehidupan organisme hewan uji (kepiting bakau).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian

Laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau yang dipelihara pada berbagai salinitas media disajikan pada Tabel 2, serta Lampiran 1 dan 2.

Tabel 2. Rerata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian (LPBSH) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Setiap Perlakuan pada Akhir Penelitian.

Salinitas	Rerata LPBSH (%) \pm SD
A (5 ppt)	1,01 \pm 0,06 ^a
B (15 ppt)	1,27 \pm 0,10 ^{ab}
C (25 ppt)	1,56 \pm 0,05 ^b
D (35 ppt)	1,33 \pm 0,04 ^{ab}

Keterangan : ^{abc} = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 di atas terlihat bahwa laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C (25 ppt) yakni dengan nilai 1,56%, disusul perlakuan D (35 ppt) dan B (15 ppt) yakni dengan nilai 1,33% dan 1,27%, serta terendah pada perlakuan A (5 ppt) yakni sebesar 1,01%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan salinitas menghasilkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau (Lampiran 8 dan 9). Selanjutnya hasil uji lanjut Tukey (Lampiran 10) menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan C (25 ppt), tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B (15 ppt) dan D (35 ppt). Demikian pula halnya antara perlakuan B, C dan D juga tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

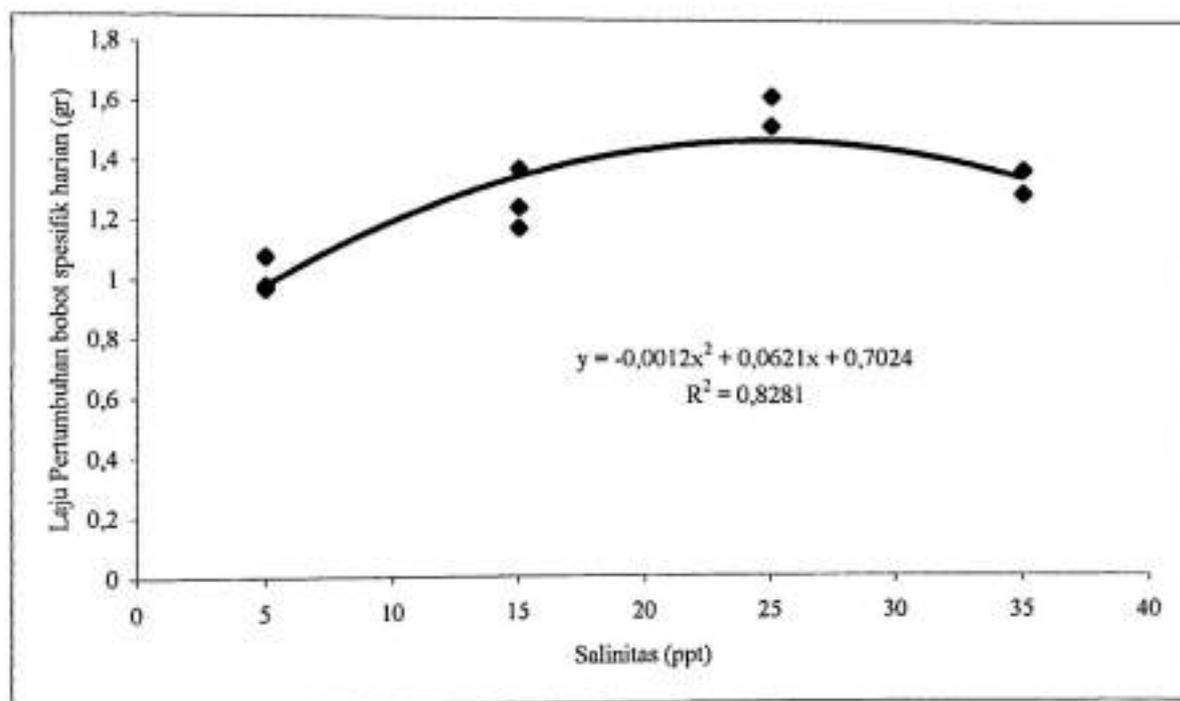
Dari penelitian ini diketahui bahwa perlakuan C (25 ppt) memberikan respon yang paling baik terhadap laju pertumbuhan bobot spesifik kepiting bakau dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan energi dari pakan yang dikonsumsi kepiting bakau pada perlakuan C (25 ppt) lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan daripada untuk osmoregulasi. Sebaliknya, pada perlakuan A (5 ppt) kepiting bakau lebih banyak menggunakan energinya untuk osmoregulasi dibandingkan untuk pertumbuhan (pembentukan daging).

Tingginya laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau yang dihasilkan oleh perlakuan C (25 ppt) disebabkan pada salinitas tersebut tingkat kerja osmotik kepiting yang rendah yakni 116,13 mOsm/LH₂O. Sementara laju pertumbuhan spesifik terendah dihasilkan pada perlakuan A (5 ppt) karena tingkat kerja osmotik yang tinggi yakni 463,75 mOsm/LH₂O (Lampiran 20). Ferraris *et al.* (1986), mengemukakan bahwa pertumbuhan akan efisien bila organisme itu hidup pada media yang tidak jauh dari tingkat isoosmotiknya. Selanjutnya ditambahkan oleh Jobling (1994), bahwa pembelanjaan energi untuk osmoregulasi dapat ditekan apabila organisme dipelihara pada media yang isoosmotik sehingga pemanfaatan pakan menjadi efisien serta pertumbuhan dapat meningkat.

Laju pertumbuhan bobot spesifik harian yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian dari Gunarto dan Rusdi (1993) yang mendapatkan laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau sebesar 1,26% dengan lama pemeliharaan 90 hari. Perbedaan ini disebabkan perbedaan penggunaan wadah penelitian dan jenis pakan yang digunakan, serta waktu pemeliharaan, dimana Gunarto dan Rusdi (1993) memelihara kepiting di tambak

dengan kepadatan 3 ekor/m² dan jenis pakan ikan rucah. Menurut Kasry (1996), masa pertumbuhan organisme sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan dan kondisi lingkungannya. Selanjutnya ditambahkan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor luar dan dalam, dimana faktor luar yang berpengaruh terhadap pertumbuhan antara lain adalah suhu, makanan, dan salinitas (Kasry, 1984).

Hubungan antara salinitas dengan laju pertumbuhan bobot spesifik kepiting bakau disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara salinitas dengan laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau

Gambar 4 di atas memperlihatkan hubungan antara salinitas dengan laju pertumbuhan bobot spesifik harian kepiting bakau berpola kuadratik dengan menghasilkan persamaan regresi $Y = 0,7024 + 0,0621x - 0,0012x^2$ dengan $R^2 = 0,8281$. Nilai R^2 tersebut menunjukkan adanya korelasi yang kuat (Lampiran 24), artinya salinitas memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan bobot spesifik

harian kepiting bakau sebesar 82,81%. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui bahwa titik optimal untuk menghasilkan laju pertumbuhan yang maksimal adalah salinitas 25,88 ppt.

Sintasan

Sintasan kepiting bakau yang dipelihara pada berbagai salinitas media disajikan pada Tabel 3 serta Lampiran 3 dan 4.

Tabel 3. Rerata Sintasan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Setiap Perlakuan pada Akhir Penelitian.

Perlakuan	Rerata Sintasan (%) \pm SD
A (5 ppt)	72,22 \pm 6,44 ^a
B (15 ppt)	88,89 \pm 13,73 ^{ab}
C (25 ppt)	100,00 \pm 0,00 ^b
D (35 ppt)	94,44 \pm 13,73 ^{ab}

Keterangan : ^{abc} = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan.

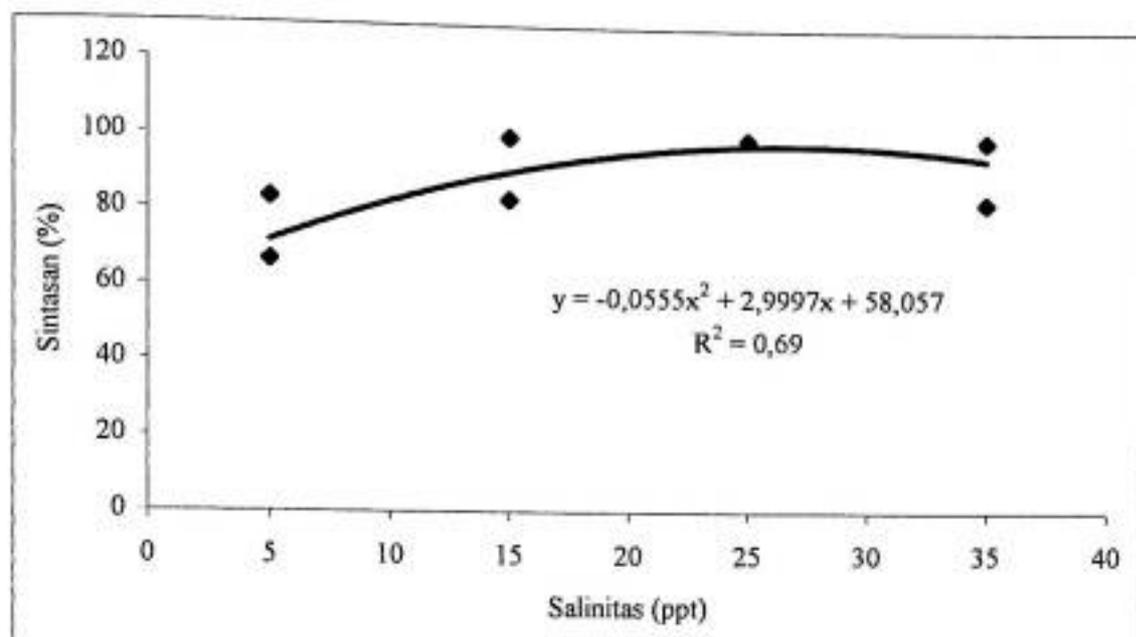
Tabel 3 di atas memperlihatkan bahwa sintasan kepiting bakau tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C (25 ppt) yakni 100%, disusul perlakuan D (35 ppt) dan B (15 ppt) yakni 94,44% dan 88,89%, serta terendah pada perlakuan A (5 ppt) yakni 72,22%.

Hasil analisis ragam (Lampiran 11 dan 12) menunjukkan bahwa perlakuan salinitas menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap sintasan kepiting bakau. Selanjutnya hasil uji lanjut Tukey (Lampiran 13) memperlihatkan bahwa perlakuan A (5 ppt) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B (15 ppt) dan D (35 ppt), tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan

C (25 ppt). Demikian pula halnya dengan perlakuan C (25 ppt) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan B (15 ppt) dan D (35 ppt).

Tingginya sintasan yang dihasilkan pada perlakuan C (25 ppt) menandakan bahwa kepiting bakau mempunyai kemampuan yang lebih baik untuk hidup pada salinitas 25 ppt dibanding dengan salinitas lainnya. Pada kondisi tersebut diduga kepiting bakau tidak membutuhkan energi yang besar untuk beradaptasi sehingga dapat bertahan hidup dengan baik. Berbeda dengan perlakuan A (5 ppt), dimana pada kondisi ini, lingkungan tidak optimal sehingga kepiting bakau membutuhkan energi yang cukup besar dalam proses osmoregulasinya. Selama proses osmoregulasi berlangsung kepiting bakau dapat mengalami stress dan menyebabkan terjadinya kematian. Menurut Kasry (1996), bahwa sintasan kepiting bakau sangat erat kaitannya dengan kondisi lingkungan, apabila kondisi lingkungan tidak optimum, maka akan terjadi peningkatan mortalitas.

Hubungan antara salinitas dengan sintasan kepiting bakau disajikan pada Gambar 5, dimana pada gambar tersebut terlihat bahwa hubungan antara salinitas dengan sintasan kepiting bakau berpola kuadratik yang menghasilkan persamaan regresi $Y = 58,057 + 2,9997x - 0,0555x^2$ dengan $R^2 = 0,69$. Nilai R^2 tersebut menunjukkan korelasi yang sederhana (Lampiran 24), artinya pengaruh salinitas terhadap sintasan kepiting bakau tidak terlalu kuat, yaitu hanya sebesar 69%. Dari persamaan tersebut diketahui titik optimal untuk menghasilkan sintasan yang maksimal adalah salinitas 27,02 ppt.



Gambar 5. Hubungan salinitas dengan sintasan kepiting bakau

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan kepiting bakau yang dipelihara pada berbagai salinitas media disajikan pada Tabel 4 serta Lampiran 5 dan 6.

Tabel 4. Rerata Efisiensi Pakan (EP) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Setiap Perlakuan pada Akhir Penelitian.

Salinitas	Rerata EP (%) \pm SD
A (5 ppt)	46,98 \pm 6,02 ^a
B (15 ppt)	62,65 \pm 4,56 ^b
C (25 ppt)	84,91 \pm 3,19 ^c
D (35 ppt)	67,89 \pm 3,73 ^b

Keterangan : ^{abc} = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan.

Berdasarkan Tabel 4 di atas, terlihat bahwa efisiensi pakan tertinggi dihasilkan pada perlakuan C (25 ppt) yakni sebesar 84,91%, disusul perlakuan D (35 ppt) dan B (15 ppt) dengan nilai 67,89% dan 62,65%, dan terendah pada perlakuan A (5 ppt) yakni sebesar 46,98%.

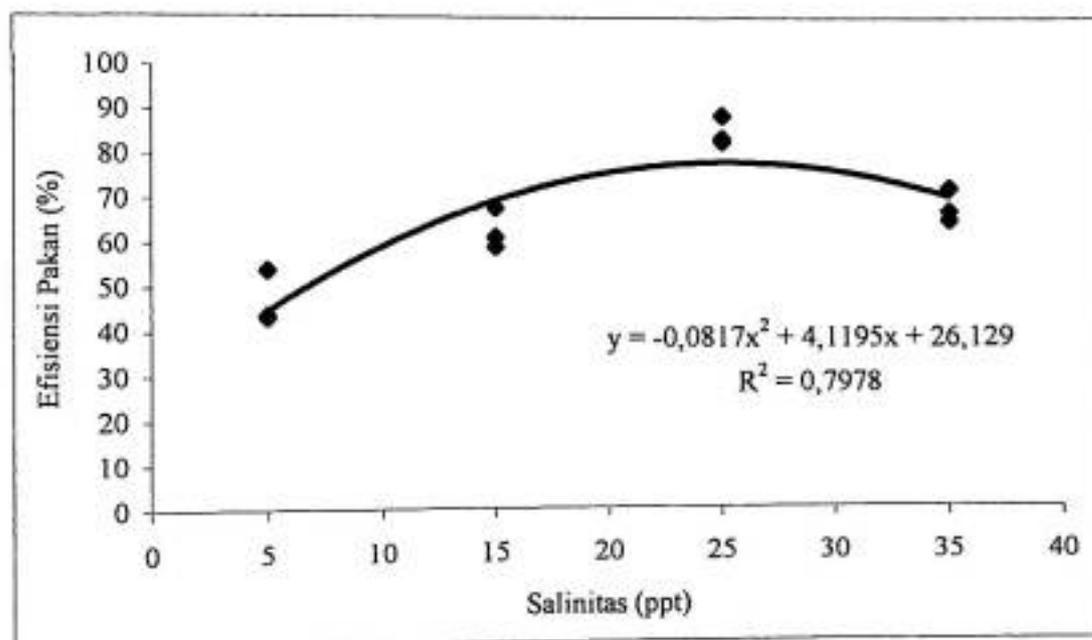
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa salinitas berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap efisiensi pakan kepiting bakau (Lampiran 14 dan 15). Selanjutnya, hasil uji Tukey (Lampiran 16) menunjukkan bahwa nilai Rerata efisiensi pakan pada perlakuan A (5 ppt) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan B (15 ppt) dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan C (25 ppt) dan D (35 ppt). Perlakuan B (15 ppt) dan D (35 ppt) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan C (25 ppt).

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan buatan berupa bakso yang memiliki ketahanan dalam air (*Water Stability*) yang tinggi. Pakan ini tidak larut di air meskipun telah terendam selama ± 24 jam, sehingga cocok untuk pakan kepiting yang cara makannya mencabik-cabik. Keuntungan penggunaan pakan ini yaitu jumlah pakan yang tersisa akan lebih akurat, sehingga nilai biasanya lebih kecil.

Penelitian ini menunjukkan bahwa nafsu makan kepiting bakau pada perlakuan C (25 ppt) lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga efisiensi pakan juga lebih tinggi karena pakan yang dimakan lebih banyak. Efisiensi pakan yang terendah didapatkan pada perlakuan A (5 ppt) dengan jumlah pakan yang dikonsumsi paling sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas mempengaruhi tingkat pemanfaatan (absorpsi) pakan, dimana pada perlakuan C (25 ppt) kondisi lingkungan (media) lebih mendukung untuk aktifitas makan kepiting bakau. Jobling (1994), menyatakan bahwa pembelanjaan energi untuk osmoregulasi dapat ditekan apabila organisme dipelihara pada media yang isoosmotik sehingga pemanfaatan pakan menjadi efisien serta pertumbuhan dapat meningkat.

Tingkat efisiensi pakan berkorelasi positif dengan pertumbuhan, dimana pertumbuhan yang paling tinggi juga didapatkan pada perlakuan C (25 ppt). Hal ini sesuai dengan pernyataan Steffens (1989), bahwa efisiensi pakan menunjukkan tingkat pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan. Semakin tinggi efisiensi pakan, semakin tinggi pula pertumbuhan yang dihasilkan.

Hubungan antara salinitas dengan efisiensi pakan kepiting bakau disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan salinitas dengan efisiensi pakan kepiting bakau

Pada Gambar 6, terlihat hubungan antara salinitas dengan efisiensi pakan berpola kuadratik dengan menghasilkan persamaan regresi $Y = -0,0817x^2 + 4,1195x + 26,129$ dengan $R^2 = 0,7978$. Nilai R^2 tersebut menunjukkan adanya korelasi yang kuat (Lampiran 24), artinya salinitas memberikan pengaruh terhadap efisiensi pakan kepiting bakau sebesar 79,78%. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui bahwa titik optimal untuk menghasilkan efisiensi pakan yang maksimal adalah pada salinitas 25,21 ppt.

Produksi Biomassa Mutlak

Produksi biomassa mutlak kepiting bakau (*S. Serrata* Forsskal) yang dipelihara pada berbagai salinitas media disajikan pada Tabel 5 dan Lampiran 7.

Tabel 5. Rerata Produksi Biomassa Mutlak (PBM) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Setiap Perlakuan pada Akhir Penelitian.

Salinitas	Rerata PBM (g) \pm SD
A (5 ppt)	51,13 \pm 25,72 ^a
B (15 ppt)	144,03 \pm 26,87 ^b
C (25 ppt)	239,53 \pm 10,90 ^c
D (35 ppt)	178,96 \pm 39,72 ^{bc}

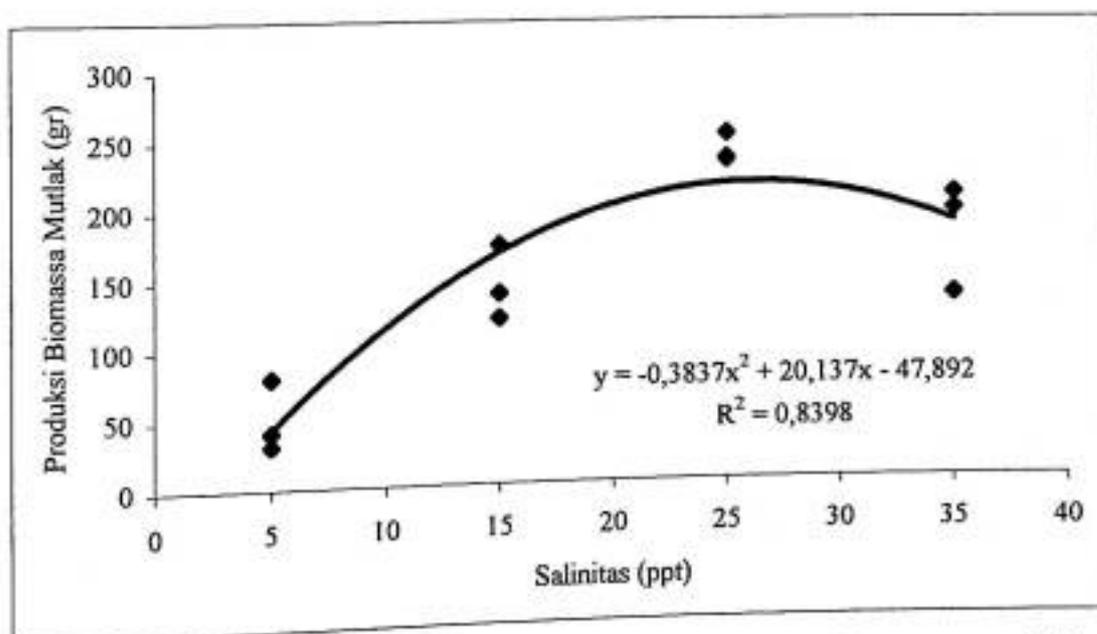
Keterangan : ^{abc} = Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan.

Berdasarkan Tabel 5 di atas terlihat bahwa produksi biomassa mutlak rerata tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C (25 ppt) yakni sebesar 239,53 gram, disusul perlakuan D (35 ppt) dan B (15 ppt) masing-masing 178,96 gram dan 144,03 gram, dan terendah pada perlakuan A (5 ppt) sebesar 51,13 gram.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan salinitas memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi biomassa mutlak kepiting bakau (Lampiran 17 dan 18). Selanjutnya hasil uji lanjut Tukey (Lampiran 19) memperlihatkan bahwa perlakuan A (5 ppt) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B (15 ppt) dan D (35 ppt), dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan C (25 ppt). Perlakuan B (15 ppt) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan C (25 ppt), akan tetapi perlakuan perlakuan B (15 ppt) dan C (25 ppt) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan D (35 ppt).

Tingginya produksi biomassa mutlak yang dihasilkan oleh perlakuan C (25 ppt) disebabkan oleh sintasan yang tinggi dan laju pertumbuhan yang tinggi pula. Sebaliknya pada perlakuan A (5 ppt) diperoleh produksi yang paling rendah karena sintasan dan laju pertumbuhan yang rendah. Menurut Utojo, *et al.*, (1989), menyatakan bahwa semakin tinggi sintasan, maka produksi yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Hubungan antara salinitas dengan produksi biomassa mutlak kepiting bakau disajikan pada Gambar 7. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa hubungan antara salinitas dengan PBM kepiting bakau berpola kuadratik dengan menghasilkan persamaan regresi $Y = -47,892 + 20,137x - 0,3837x^2$ dengan $R^2 = 0,8398$. Nilai R^2 tersebut menunjukkan adanya korelasi yang kuat (Lampiran 24), artinya salinitas memberikan pengaruh terhadap produksi biomassa mutlak kepiting bakau sebesar 83,98%. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui bahwa titik optimal untuk menghasilkan produksi biomassa mutlak kepiting bakau yang maksimal adalah pada salinitas 26,24 ppt



Gambar 7. Hubungan antara salinitas dengan produksi biomassa mutlak.

Kualitas Air

Sebagai data penunjang, maka selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yang disajikan pada Tabel 6.

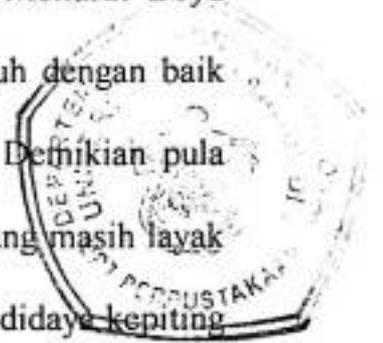
Tabel 6. Nilai Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian.

No	Parameter	Perlakuan				Optimal	Pustaka
		A (5 ppt)	B (15 ppt)	C (25 ppt)	D (35 ppt)		
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	25,5 - 32	25,5-32	25,5-33	25,5-33	26-32 $^{\circ}\text{C}$	Kuntiyo, <i>et al.</i> (1994)
2	O ₂ (ppm)	3,8-5,4	4,0-5,8	3,9-6,0	3,8-5,7	>3 ppm	Boyd (1990); Kuntiyo <i>et al.</i> (1994)
3	pH	7,2-8,0	7,2-8,0	7,2-8,0	7,2-8,0	6,8-8,9	Wahyuni & Ismail (1987)
4	NH ₃ (ppm)	0,005-0,006	0,004-0,006	0,004-0,005	0,004-0,005	<0,1 ppm	Boyd (1990); Kuntiyo <i>et al.</i> (1994)
5	NO ₂ (ppm)	0,310-0,331	0,321-0,326	0,132-0,282	0,306-0,346	<0,5 ppm	Boyd (1990); Kuntiyo <i>et al.</i> (1994)

Berdasarkan Tabel 6 di atas diketahui bahwa kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian pada setiap perlakuan yaitu 25,5-33 $^{\circ}\text{C}$. kondisi ini masih layak untuk kehidupan kepiting bakau, meskipun tidak berada dalam kisaran yang optimum untuk pertumbuhan. Menurut Kuntiyo *et al.* (1994), bahwa suhu yang optimum untuk pertumbuhan kepiting bakau adalah 26-32 $^{\circ}\text{C}$.

Kisaran oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 3,8-6 ppm. Menurut Boyd (1990) dan Kuntiyo *et al.* (1994), untuk budidaya kepiting bakau agar pertumbuhannya baik maka kandungan oksigen sebaiknya lebih besar dari 3 ppm. Kisaran pH yang didapatkan selama penelitian yaitu 7,2-8,0. Nilai kisaran ini masih layak untuk menunjang pertumbuhan kepiting bakau. Wahyuni dan Ismail (1987) dan Kuntiyo *et al.* (1994) menyatakan bahwa kepiting bakau dapat hidup pada perairan dengan pH berkisar antara 6,8-8,9.

Kadar amoniak yang diperoleh masih jauh dibawah nilai ambang batas untuk kehidupan kepiting bakau yang berkisar antara 0,001-0,006 ppm. Menurut Boyd (1990) dan Kuntiyo *et al.* (1994), agar kepiting bakau dapat tumbuh dengan baik maka konsentrasi amoniak dalam media tidak lebih dari 0,1 ppm. Demikian pula dengan nilai kisaran nitrit yang didapatkan sebesar 0,13-0,34 ppm yang masih layak untuk pertumbuhan kepiting. Menurut Kuntiyo *et al.* (1994), pada budidaya kepiting bakau sebaiknya kadar nitrit tidak melebihi 0,5 ppm.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Laju pertumbuhan bobot spesifik harian, sintasan, efisiensi pakan, dan produksi biomassa kepiting bakau tertinggi dihasilkan pada perlakuan C (25 ppt) yakni masing-masing 1,56%; 100%, 84,91%, dan 239,53 g, dan terendah pada perlakuan A (5 ppt) masing-masing 1,01%, 72,22%, 46,98%, dan 51,13 g.
2. Salinitas optimal untuk laju pertumbuhan bobot spesifik harian, sintasan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan produksi biomassa kepiting bakau adalah masing-masing pada salinitas 25,88 ppt, 27,02 ppt, 25,21 ppt, dan 26,24 ppt.

Saran

Pada pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) sebaiknya dipelihara pada salinitas antara 25-27 ppt.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1992. Pemeliharaan kepiting. Kanisius, Yogyakarta. 74 hal.
- Allen, P.G., L. W. Bostford, A.M. Schuur and W.E. Johnston. 1984. Bioeconomics of aquaculture. Elsevier, Amsterdam. 351 p.
- Andy Omar, S. 2004. Modul praktikum biologi perikanan. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. 168 hal.
- Anggoro, S. 1992. Efek osmotik berbagai tingkat salinitas media terhadap daya tetas telur dan vitalitas larva udang windu, *Penaeus monodon* Fabricius. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 230 hal.
- Boyd, C. E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Birmingham Publishing Co., Alabama. 420 p.
- Catacutan, M.R. 2002. Growth and body composition of juvenile mud crab, *Scylla serrata*, fed different dietary protein and lipid levels and protein to energy ratio. *Aquaculture*, 208: 113-123.
- Cheng, S.Y. and J.C. Chen. 2002. Study on the oxyhemocyanin, deoxy-hemocyanin, oxygen affinity and acid-base balance of *Marsupenaeus japonicus* following exposure to combined elevated nitrite and nitrate. *Aquat. Toxicol.*, 61: 181-193.
- Durand, F., N. Devillers, F.H. Lallier and M. Regnault. 2000. Nitrogen excretion and changes in blood components during emersion of the subtidal spider crab *Maia squinado* (L.). *Comp. Biochem. Physiol.*, 127A: 259-271.
- Effendie, M. I. 1978. Biologi Perikanan Bagian Natural History. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 105 hal.
- Ferraris, R. P., F.D.P. Estepa, J.M. Laja and E.G. De Jesus. 1986. Effect of salinity on the osmotic, chloride, total protein and calcium concentration in the hemolymph of the prawn, *Penaeus monodon* Fabricius. *Comp. Biochem. Physiol.*, 83A (4): 701-708.
- Gasperz, Z. V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Bandung. 472 hal.
- Gilles, R. and P. Pequeux. 1983. Interactions of chemical and osmotic regulation with the environment. p: 109-177. In F. J. Vernberg and W. B. Vernberg (eds.). *The Biology of crustacea*, vol. 8 : Environmental adaptations. Academic Press, New York. pp : 109-177.

- Gunarto, A. Mustafa dan Suharyanto. 1987. Pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) pada berbagai tingkat kadar garam dalam kondisi laboratorium. *Jur. Pen. Budidaya Pantai*, 3(2) : 60-64.
- Gunarto dan I. Rusdi. 1993. Budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) di tambak pada padat penebaran berbeda. *Jur. Pen. Budidaya Pantai*, Volume 9(3) : 7-12.
- Hepher, B. 1990. *Nutrition of pond fishes*. Cambridge University Press, Cambridge. 381 p.
- Hoang, T., M. Barchiesi, S.Y. Lee, C.P. Keenan and G.E. Marsden. 2003. Influences of light intensity and photoperiod on molting and growth of *Penaeus merguensis* cultured under laboratory conditions. *Aquaculture*, 216: 343-354.
- Jobling, M. 1994. *Fish bioenergetic*. Chapman & Hall, London. 309 p.
- Kasry, A. 1984. Pengaruh antibiotik dan makanan pada tingkat salinitas yang berbeda terhadap kelulusan hidup dan perkembangan larva kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal). Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 129 hal.
- Kasry, A. 1996. *Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas*. Bharata, Jakarta. 105 hal.
- Keenan, C.V., P.J. Davie and D.L. Mann. 1998. A revision of the genus *Scylla* de haan, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *The Raffles Bull. of Zool.*, 46 : 217-245.
- Kumlu, M., O.T. Eroldogan, and B. Saglamtimur. 2001. Effect of salinity and added substrates on growth and survival of *Metapenaeus monoceros* (Decapoda: Penaeidae). *Aquaculture*, 196 : 177-188.
- Kuntiyo, Z. Arifin, dan T. Supratomo. 1994. *Pedoman budidaya kepiting bakau (Scylla serrata) di tambak*. Direktorat Jenderal Perikanan, Balai Budidaya Air Payau, Jepara. 30 hal.
- Lavina, F. 1980. *Notes on the biology and aquaculture of Scylla serrata*. SEAFDEC Deept., Iloilo, Phillipines. 39 p.
- Lee, W.C. and J.C. Chen. 2003. Hemolymph ammonia, urea and uric acid levels and nitrogenous excretion of *Marsupenaeus japonicus* at different salinity levels. *Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 288 : 39-49.
- Lin, Y.C. and J.C. Chen. 2003. Acute toxicity of nitrite on *Litopenaeus vannamei* (Boone) juveniles at different salinity levels. *Aquaculture*, 224: 193-201.
- Lixin, W. and D. Shuanglin. 2002. Effect of protein restriction with subsequent realimentation on growth performance of juvenile chinese shrimp (*Fenneropenaeus chinensis*). *Aquaculture*, 210 : 343-358.

- Moosa, M.K, I. Aswandy dan A. Kasry. 1985. Kepiting Bakau *Scylla serrata* dari Perairan Indonesia. Lembaga Oseanologi Nasional, Jakarta. 18 hal.
- Motoh, H. 1977. Biological synopsis of alimango, Genus *Scylla*. Quart. Res. Rep. SEAFDEC, 3 : 136 – 157.
- Phonnuchamy, R., S.R. Redy and S. Katre. 1984. Effects of eyestalk ablation on growth, food conversion, and molting of freshwater prawn, *Macrobrachium lanchesteri* (de Man). Hydrobiologia, 77 : 77-80.
- Setiatio. 1980. Pengaruh tiga macam padat penebaran ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dipelihara dalam tangki-tangki teraso terhadap pertumbuhan. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 72 hal.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika (suatu pendekatan biometrik). PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta. 748 hal.
- Steffens,W. 1989. Principles of metabolisme. Principles of fish nutrition. Ellis Horwood Limited Publishers, Chichester. 348 p.
- Sulaiman dan A. Hanafi. 1992. Rangkuman hasil-hasil penelitian kepiting bakau. Prosiding Temu Karya Ilmiah. Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros. Hal : 146-161.
- Sulaeman, M. Tjaronge dan A. Hanafi. 1993. Pembesaran kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) dengan konstruksi tambak yang berbeda. Buletin Balai Penelitian Perikanan Pantai, 9(4) : 41-57.
- Tsai, S.J and J.C. Chen. 2002. Acute toxicity of nitrate on *Penaeus monodon* juvenils at different salinity levels. Aquaculture, 213: 163-170.
- Utojo, F., Mansyur dan A.G. Mangawe. 1989. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan, daya kelulusan hidup, dan produksi udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) dalam keramba jaring apung di Muara Sungai Binasangara. Jur. Pen. Budidaya Pantai, 5(1):95-101.
- Villareal, H. A. Hernandez-Llamas and R. Hewitt. 2003. Effect of salinity, survival and oxygen consumption of juvenil brown shrimp, *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes). Aqua.Res., 34: 187-193.
- Wahyuni, I. S. dan W. Ismail. 1987. Beberapa kondisi lingkungan perairan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) di Perairan Tanjung Pasir, Tangerang. Jur. Pen. Per. Laut, 38 : 59-68.
- Wang, W.N., A.L. Wang, I. Chen. Y. liu and R.Y. Sun. 2002. Effect of pH on survival, phosphorus concentration, adenylate energy charge and Na⁺-K⁺ATPase activities of *Penaeus chinensis* Osbeck juvenils. Aquat. Toxic., 60: 75-83.
- Warner, G. F. 1977. The biology of crabs. Elek Science, London. 202 p.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rerata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian (LPBSH) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan	LnWo	LnWt	Δ LnW	LPBSH (%)
A (5 ppt)	1	3.28	3.87	0.59	0,98
	2	3.24	3.89	0.65	1,08
	3	3.31	3.89	0.58	0,97
Total		9.83	11.65	1.82	3,03
Rerata		3.28	3.88	0.6	1,01
B (15 ppt)	1	3.26	4.01	0.75	1,25
	2	3.23	4.06	0.83	1,38
	3	3.29	4	0.71	1,18
Total		9.78	12.07	2.29	3,81
Rerata		3.26	4.02	0.76	1,27
C (25 ppt)	1	3.25	4.17	0.92	1,53
	2	3.25	4.17	0.92	1,53
	3	3.23	4.21	0.98	1,63
Total		9.73	12.55	2.82	4,69
Rerata		3.24	4.18	0.94	1,56
D (35 ppt)	1	3.29	4.07	0.78	1,3
	2	3.31	4.09	0.78	1,3
	3	3.28	4.11	0.83	1,38
Total		9.88	12.27	2.39	3,98
Rerata		3.29	4.09	0.8	1,33

Lampiran 2. Data Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Hasil Transformasi Akar Kuadrat $(Y + \frac{1}{2})^{1/2}$.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A	1,22	1,26	1,2	3,68	1,23
B	1,32	1,37	1,3	3,99	1,33
C	1,42	1,42	1,46	4,3	1,43
D	1,34	1,34	1,37	4,05	1,35
Total				16,02	

Lampiran 3. Data Sintasan (SR) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan	Jumlah (ekor)		
		Nt	No	SR (%)
A (5 ppt)	1	6	5	83.33
	2	6	4	66.67
	3	6	4	66.67
Total		18	13	216.67
Rerata		6	4.33	72.22
B (15 ppt)	1	6	5	83.33
	2	6	5	83.33
	3	6	6	100
Total		18	16	266.66
Rerata		6	5.33	88.89
C (25 ppt)	1	6	6	100
	2	6	6	100
	3	6	6	100
Total		18	18	300
Rerata		6	6	100
D (35 ppt)	1	6	5	83.33
	2	6	6	100
	3	6	6	100
Total		18	17	283.33
Rerata		6	5.67	94.44

Lampiran 4. Data Sintasan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Hasil Transformasi Akar Kuadrat $(Y)^{1/2}$.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A	9,13	8,17	8,17	25,47	8,49
B	9,13	9,13	9,47	27,73	9,24
C	9,47	9,47	9,47	28,4	9,47
D	9,13	9,47	9,47	28,07	9,36
Total				109,67	

Lampiran 5. Data Konsumsi Pakan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan	JUMLAH PAKAN					
		Diberikan (gr)		Tersisa (gr)		Dikonsumsi (gr)	
		Basah	105 ⁰ C	Basah	105 ⁰ C	Basah	105 ⁰ C
A (5 ppt)	1	868,2	317,93	127,2	43,79	741	274,14
	2	733,5	268,61	128,7	44,38	604,8	224,23
	3	873,9	320,02	162	54,02	711,9	266
Total		2475,6	906,56	417,9	142,19	2057,7	764,37
Rerata		825,201	302,19	139,29	47,40	685,9	254,79
B (15 ppt)	1	880,2	322,33	173,1	61,07	707,1	261,26
	2	880,2	322,33	175,5	61,30	704,7	261,03
	3	909	332,88	115,8	39,18	793,2	293,7
Total		2669,4	977,54	464,4	161,55	2205	815,99
Rerata		889,8	325,85	154,8	53,85	735	271,995
C (25 ppt)	1	909	332,88	154,2	53,92	736,8	271,79
	2	909	332,88	139,8	50,32	796,8	293,09
	3	909	332,88	143,4	48,29	783	288,04
Total		2727	998,63	437,4	152,53	2316,6	852,92
Rerata		909	332,88	145,8	50,84	772,2	282,73
D (35 ppt)	1	904,2	331,12	167,4	59,33	754,8	278,96
	2	909	332,88	112,2	39,79	769,2	282,56
	3	909	332,88	126	44,84	765,6	284,59
Total		2722,2	996,87	405,6	143,96	2289,6	846,10
Rerata		907,401	332,29	135,201	47,99	763,2	282,03

Lampiran 6. Data Efisiensi Pakan (EP) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan	Wt - Wo	F	EP (%)
A (5 ppt)	1	80,3	274,14	43,70
	2	41,4	224,23	53,92
	3	31,7	266	43,31
Total		153,4	764,37	140,93
Rerata		51,13	254,79	46,98
B (15 ppt)	1	120,5	261,26	61,17
	2	138,3	261,03	67,77
	3	173,3	293,7	59,01
Total		432,1	815,99	187,95
Rerata		144,03	271,995	62,65
C (25 ppt)	1	232,6	278,96	83,38
	2	233,9	282,56	82,78
	3	252,1	284,59	88,58
Total		718,6	846,10	254,74
Rerata		239,53	282,03	84,91
D (35 ppt)	1	133,6	271,79	64,83
	2	195,8	293,09	66,81
	3	207,5	288,04	72,04
Total		536,90	852,92	203,68
Rerata		178,96	282,73	67,89

Lampiran 7. Data Produksi Biomassa Mutlak (PBM) Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan	Bo	Bt	PBM (gr)
A (5 ppt)	1	159,5	239,8	80,3
	2	153,9	195,3	41,4
	3	164,0	195,7	31,7
Total		477,4	630,8	153,4
Rerata		159,13	210,26	51,13
B (15 ppt)	1	156,1	276,6	120,5
	2	152,3	290,6	138,3
	3	156,5	329,8	173,3
Total		464,9	897,0	432,1
Rerata		154,97	299,0	144,03
C (25 ppt)	1	154,9	387,5	232,6
	2	152,4	386,3	233,9
	3	152,0	404,1	252,1
Total		459,3	1177,9	718,6
Rerata		153,1	329,63	239,53
D (35 ppt)	1	160,3	293,9	133,6
	2	163,5	359,3	195,8
	3	159,1	366,6	207,5
Total		482,9	1019,8	536,9
Rerata		160,97	339,93	178,96

Lampiran 8. Perhitungan Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian

• **Derajat Bebas**

$$DB_{\text{Total}} = (\Sigma \text{ Pengamatan} - 1) = 12 - 1 = 11$$

$$DB_{\text{Perlakuan}} = (\Sigma \text{ Perlakuan} - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$DB_{\text{Galat}} = DB_{\text{Total}} - DB_{\text{Perlakuan}} = 11 - 3 = 8$$



• **Faktor Koreksi**

$$FK = \left(\frac{(\text{Total Jendral})^2}{\Sigma \text{ Banyak pengamatan}} \right)$$

$$= \frac{(16,02)^2}{3 \times 4} = \frac{256,64}{12} = 21,39$$

• **Jumlah Kuadrat**

$$JK_{\text{Total}} = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (1,22)^2 + (1,26)^2 + \dots + (1,37)^2 - 21,39$$

$$= 21,48 - 21,39$$

$$= 0,09$$

$$JK_{\text{Perl}} = \frac{Y_1^2 + \dots + Y_r^2}{r} - FK$$

$$= \left[\frac{(3,03)^2 + \dots + (3,98)^2}{3} \right] - 21,39$$

$$= 21,45 - 21,39$$

$$= 0,06$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perl}}$$

$$= 0,09 - 0,06$$

$$= 0,03$$

- **Kuadrat Tengah**

$$KT_{\text{Perl}} = \frac{JK_{\text{Perl}}}{t-1} = \frac{0,06}{3} = 0,02$$

$$KT_{\text{Galat}} = \frac{JK_{\text{Galat}}}{t(r-1)} = \frac{0,03}{4(3-1)} = \frac{0,03}{8} = 3,75 \times 10^{-3}$$

- $F \text{ Hitung} = \frac{KT_{\text{Perl}}}{KT_{\text{Galat}}} = \frac{0,02}{3,75 \times 10^{-3}} = 5,33$

Lampiran 9. Tabel Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,06	0,02	5,33*	4,07	7,59
Galat	8	0,03	$3,75 \times 10^{-3}$			
Total	11	0,09				

Keterangan :

* = Berpengaruh nyata

Karena $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, berarti perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata, sehingga dilanjutkan dengan Uji Tukey.

Lampiran 10. Uji Tukey Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Jika diketahui : $q_{0,05} = 4,53$

$$q_{0,01} = 6,2$$

Maka :

$$\begin{aligned} S_y &= \left(\frac{ktg}{r} \right)^{1/2} \\ &= \left(\frac{3,75 \times 10^{-3}}{3} \right)^{1/2} = (1,25 \times 10^{-3})^{1/2} \\ &= 0,035 \end{aligned}$$

- $W_{0,05} = q_{\alpha} (p, fe) s_y = 4,53 (0,035) = 0,16$

- $W_{0,01} = q_{\alpha} (p, fe) s_y = 6,2 (0,035) = 0,22$

Nilai tengah perlakuan setelah diurutkan menjadi :

a. Pada taraf $W_{0,05}$

A	B	D	C
1,23	1,33	1,35	1,43
<hr style="border: 1px solid black; width: 100%;"/>			

Keterangan : Garis bawah diantara dua nilai tengah perlakuan menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata.

b. Pada taraf $W_{0,01}$

A	B	D	C
1,23	1,33	1,35	1,43
<hr style="border: 1px solid black; width: 100%;"/>			

Keterangan : Garis bawah diantara dua nilai tengah perlakuan menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata.

Lampiran 11. Perhitungan Analisis Ragam Sintasan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

• **Derajat Bebas**

$$DB_{\text{Total}} = (\Sigma \text{ Pengamatan} - 1) = 12 - 1 = 11$$

$$DB_{\text{Perlakuan}} = (\Sigma \text{ Perlakuan} - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$DB_{\text{Galat}} = DB_{\text{Total}} - DB_{\text{Perlakuan}} = 11 - 3 = 8$$

• **Faktor Koreksi**

$$FK = \left(\frac{(\text{Totaljendral})^2}{\Sigma \text{ Banyakpengamatan}} \right)$$

$$= \frac{(109,67)^2}{3 \times 4} = \frac{12027,51}{12} = 1002,29$$

• **Jumlah Kuadrat**

$$JK_{\text{Total}} = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= \{(9,13)^2 + (8,17)^2 + \dots + (9,47)^2\} - 1002,29$$

$$= 1005,02 - 1002,29$$

$$= 2,73$$

$$JK_{\text{Perl}} = \frac{Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{r} - FK$$

$$= \left[\frac{(25,47)^2 + \dots + (28,07)^2}{3} \right] - 1002,29$$

$$= 1004,05 - 1002,29$$

$$= 1,76$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perl}}$$

$$= 2,73 - 1,76$$

$$= 0,97$$

- **Kuadrat Tengah**

$$KT_{\text{Perl}} = \frac{JK_{\text{Perl}}}{t-1} = \frac{1,76}{3} = 0,59$$

$$KT_{\text{Galat}} = \frac{JK_{\text{Galat}}}{t(r-1)} = \frac{0,97}{4(3-1)} = \frac{0,97}{8} = 0,12$$

- $F_{\text{Hitung}} = \frac{KT_{\text{Perl}}}{KT_{\text{Galat}}} = \frac{0,59}{0,12} = 4,92$

Lampiran 12. Tabel Analisis Ragam Sintasan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1,76	0,59	4,92 *	4,07	7,59
Galat	8	0,97	0,12			
Total	11	2,73				

Keterangan :

* = Berpengaruh nyata

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, berarti perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata, sehingga dilanjutkan dengan Uji Tukey.

Lampiran 13. Uji Tukey Sintasan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal).

Jika diketahui : $q_{0,05} = 4,53$

$$q_{0,01} = 6,2$$

Maka :

$$\begin{aligned} S_y &= \left(\frac{ktg}{r} \right)^{1/2} \\ &= \left(\frac{0,12}{3} \right)^{1/2} = (0,04)^{1/2} \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

- $W_{0,05} = q_{\alpha} (p, fe) s_y = 4,53 (0,2) = 0,91$
- $W_{0,01} = q_{\alpha} (p, fe) s_y = 6,2 (0,2) = 1,24$

Nilai tengah perlakuan setelah diurutkan menjadi :

a. Pada taraf $W_{0,05}$

A	B	D	C
8,49	9,24	9,36	9,47

Keterangan : Garis bawah diantara dua nilai tengah perlakuan menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata.

b. Pada taraf $W_{0,01}$

A	B	D	C
8,49	9,24	9,36	9,47

Keterangan : Nilai tengah pada semua perlakuan tidak berbeda nyata.

Lampiran 14. Perhitungan Analisis Ragam Efisiensi Pakan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

• **Derajat Bebas**

$$DB_{\text{Total}} = (\Sigma \text{ Pengamatan} - 1) = 12 - 1 = 11$$

$$DB_{\text{Perlakuan}} = (\Sigma \text{ Perlakuan} - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$DB_{\text{Galat}} = DB_{\text{Total}} - DB_{\text{Perlakuan}} = 11 - 3 = 8$$

• **Faktor Koreksi**

$$FK = \left(\frac{(\text{Total.Jendral})^2}{\Sigma \text{ Banyakpengamatan}} \right)$$

$$= \frac{(787,30)^2}{3 \times 4} = \frac{619841,29}{12} = 51653,44$$

• **Jumlah Kuadrat**

$$JK_{\text{Total}} = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (43,70)^2 + (53,92)^2 + \dots + (72,04)^2 - 51653,44$$

$$= 54016,98 - 51653,44$$

$$= 2363,54$$

$$JK_{\text{Perl}} = \frac{Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{r} - FK$$

$$= \left[\frac{(140,93)^2 + \dots + (203,68)^2}{3} \right] - 51653,44$$

$$= \frac{161564,47}{3} - 51653,44$$

$$= 53854,82 - 51653,44$$

$$= 2201,38$$



$$\begin{aligned}
 JK_{Galat} &= JK_{Total} - JK_{Perl} \\
 &= 2363,54 - 2201,38 \\
 &= 162,16
 \end{aligned}$$

• **Kuadrat Tengah**

$$KT_{Perl} = \frac{JK_{Perl}}{t-1} = \frac{2201,38}{3} = 733,79$$

$$KT_{Galat} = \frac{JK_{Galat}}{t(r-1)} = \frac{162,16}{8} = 20,27$$

• $F_{Hitung} = \frac{KT_{Perl}}{KT_{Galat}} = \frac{733,79}{20,27} = 36,20$

Lampiran 15. Tabel Analisis Ragam Efisiensi Pakan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	2201,38	733,79	36,20**	4,07	7,59
Galat	8	162,16	20,27			
Total	11	2363,54				

Keterangan :

** = Berpengaruh sangat nyata

Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata, sehingga dilanjutkan dengan Uji Tukey.

Lampiran 16. Uji Tukey Efisiensi Pakan Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Jika diketahui : $q_{0,05} = 4,53$

$$q_{0,01} = 6,2$$

Maka :

$$\begin{aligned} S_y &= \left(\frac{ktg}{r} \right)^{1/2} \\ &= \left(\frac{20,27}{3} \right)^{1/2} \\ &= 2,60 \end{aligned}$$

- $W_{0,05} = q_{\alpha}(p,fe) s_y = 4,53 (2,60) = 11,78$
- $W_{0,01} = q_{\alpha}(p,fe) s_y = 6,2 (2,60) = 16,12$

Nilai tengah perlakuan setelah diurutkan menjadi :

a. Pada taraf $W_{0,05}$

A	B	D	C
46,98	62,65	67,89	84,91
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		

Keterangan : Garis bawah diantara dua nilai tengah perlakuan menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata.

b. Pada taraf $W_{0,01}$

A	B	D	C
46,98	62,65	67,89	84,91
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>			

Keterangan : Garis bawah diantara dua nilai tengah perlakuan menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata.

Lampiran 17. Perhitungan Analisis Ragam Produksi Biomassa Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal) Selama Penelitian.

• **Derajat Bebas**

$$DB_{\text{Total}} = (\Sigma \text{ Pengamatan} - 1) = 12 - 1 = 11$$

$$DB_{\text{Perlakuan}} = (\Sigma \text{ Perlakuan} - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$DB_{\text{Galat}} = DB_{\text{Total}} - DB_{\text{Perlakuan}} = 11 - 3 = 8$$

• **Faktor Koreksi**

$$FK = \left(\frac{(\text{Total Jendral})^2}{\Sigma \text{ Banyak pengamatan}} \right)$$

$$= \frac{(1841)^2}{3 \times 4} = \frac{3389281}{12} = 282440,08$$

• **Jumlah Kuadrat**

$$JK_{\text{Total}} = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (80,3)^2 + (41,4)^2 + \dots + (207,5)^2 - 282440,08$$

$$= 344456,2 - 282440,08$$

$$= 62016,12$$

$$JK_{\text{Perl}} = \frac{Y_j^2 + \dots + Y_i^2}{r} - FK$$

$$= \left[\frac{(153,4)^2 + \dots + (536,9)^2}{3} \right] - 282440,08$$

$$= 338296,51 - 282440,08$$

$$= 55856,43$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perl}}$$

$$= 62016,12 - 55856,43$$

$$= 6159,69$$

- **Kuadrat Tengah**

$$KT_{\text{Perl}} = \frac{JK_{\text{Perl}}}{t-1} = \frac{55856,43}{3} = 18618,81$$

$$KT_{\text{Galat}} = \frac{JK_{\text{Galat}}}{t(r-1)} = \frac{6159,69}{8} = 769,96$$

- $F \text{ Hitung} = \frac{KT_{\text{Perl}}}{KT_{\text{Galat}}} = \frac{18618,81}{769,96} = 24,18$

Lampiran 18. Tabel Analisis Ragam Produksi Biomassa Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	55856,43	18618,81	24,18**	4,07	7,59
Galat	8	6159,69	769,96			
Total	11	62016,12				

Keterangan :

** = Berpengaruh nyata

Karena $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, berarti perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata, sehingga dilanjutkan dengan Uji Tukey.

Lampiran 19. Uji Tukey Data Produksi Biomassa Kepiting Bakau (*S. serrata* Forsskal)

Jika diketahui : $q_{0,05} = 4,53$

$$q_{0,01} = 6,2$$

Maka :

$$\begin{aligned} S_y &= \left(\frac{ktg}{r} \right)^{1/2} \\ &= \left(\frac{769,96}{3} \right)^{1/2} \\ &= 16,02 \end{aligned}$$

$$\bullet W_{0,05} = q_{\alpha} (p,fe) s_y = 4,53 (16,02) = 72,57$$

$$\bullet W_{0,01} = q_{\alpha} (p,fe) s_y = 6,2 (16,02) = 99,32$$

Nilai tengah perlakuan setelah diurutkan menjadi :

a. Pada taraf $W_{0,05}$

A	B	D	C
51,3	144,03	178,96	239,53

Keterangan : Garis bawah menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata.

b. Pada taraf $W_{0,01}$.

A	B	D	C
51,3	144,03	178,96	239,53

Keterangan : Garis bawah menunjukkan bahwa kedua nilai tengah tidak berbeda nyata

Lampiran 20. Tingkat Kerja Osmotik kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskal)

Perlakuan	Ulangan	Tingkat Kerja Osmotik (mOsm/L H ₂ O)
A (5 ppt)	1	384,07
	2	522,07
	3	485,07
Total		1391,21
Rerata		463,75 ± 71,43
B (15 ppt)	1	338,34
	2	118,34
	3	300,34
Total		757,02
Rerata		252,34 ± 117,59
C (25 ppt)	1	214,80
	2	59,80
	3	73,80
Total		348,40
Rerata		116,13 ± 85,73
D (35 ppt)	1	99,31
	2	296,31
	3	191,31
Total		586,93
Rerata		195,04 ± 98,57

Sumber : Karim, belum dipublikasikan

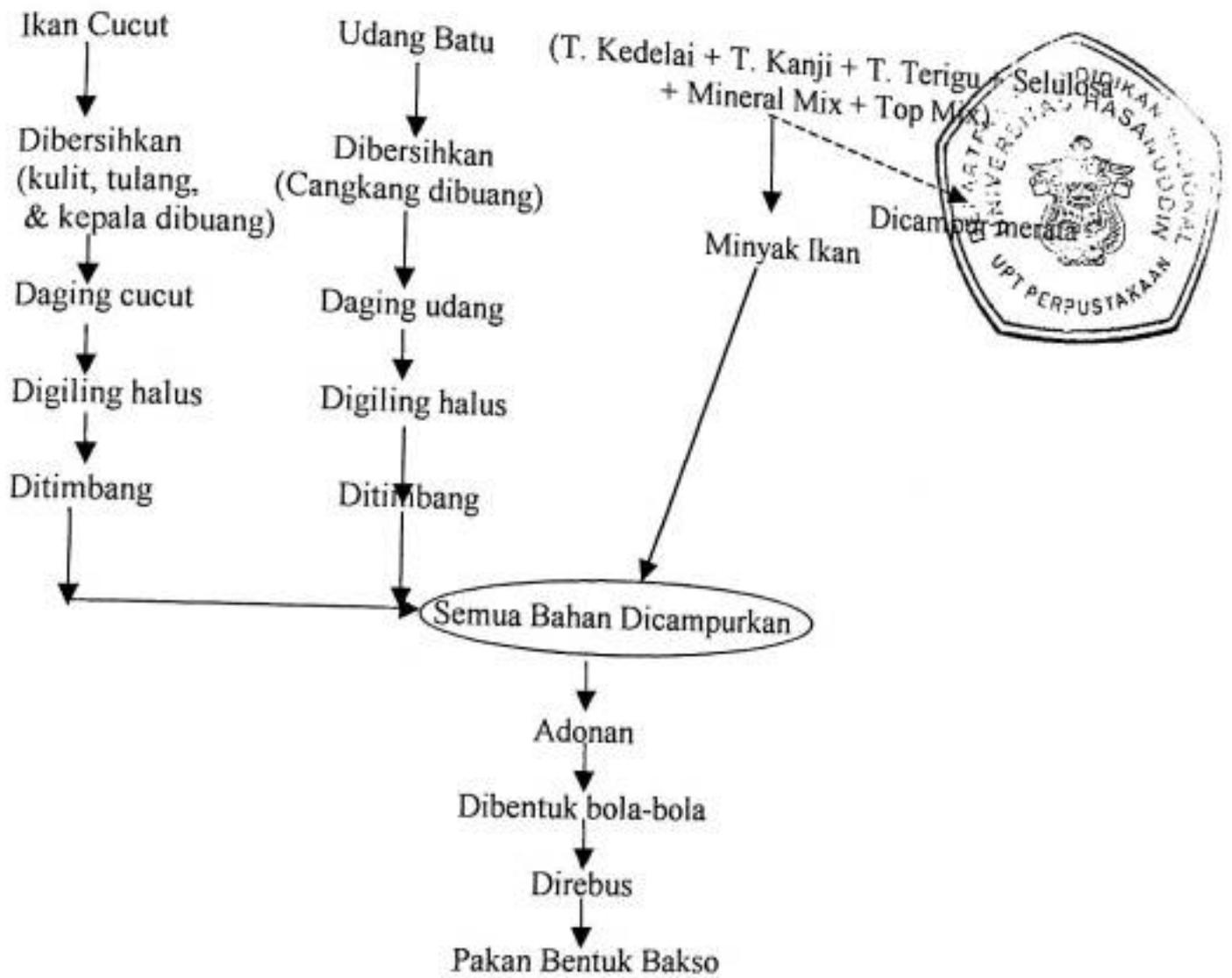
Lampiran 21. Komposisi dan Persentase Bahan Baku Pembuatan Pakan

Jenis Bahan Baku	Jumlah bahan (%)
Daging cucut	22
Daging udang	12
Tepung kedelai	14
Tepung terigu	16
Tepung kanji	7
Minyak cumi	4
Vitamin mix**	3
Mineral mix**	2
Sellulosa	20
Total	100
Protein kasar	35,00
Energi (MJ/kg)	15,20
P/E (mg protein/kJ)	23,03

Lampiran 22. Komposisi Kandungan Mineral Mix dan Vitamin (Top) Mix.

Kandungan Mineral Mix per Kg	Nilai	Kandungan Vitamin (Top) Mix per Kg	Nilai
Kalsium	32,5 %	Vitamin A	1,2 juta IU
Fosfor	10 %	Vitamin D ₃	200.000 IU
Iron	6 gr	Vitamin E	800 IU
Mangan	4 gr	Vitamin B ₁	200 mg
Iodine (I)	0,075 gr	Vitamin B ₂	500 mg
Copper (Cu)	0,3 gr	Vitamin B ₆	50 mg
Zinc (Zn)	3,75 gr	Vitamin B ₁₂	1.200 mg
Vitamin B ₁₂	0,5 gr	Vitamin K	200 mg
Vitamin D ₃	50.000 IU	Vitamin C	2.500 mg
		Ca D-pantothenate	600 mg
		Niacin	4.000 mg
		Choline chloride	1.000 mg
		Methionine	3.000 mg
		Lysine	3.000 mg
		Manganese	12.000 mg
		Iron	2.000 mg
		Iodine	20 mg
		Zinc	10.000 mg
		Cobalt	20 mg
		Copper	400 mg
		Santoquin (Anti oxidant)	1.000 mg
		Zinc bacitracin	2.100 mg

Sumber : Medion Bandung-Indonesia



Lampiran 24. Nilai Kisaran Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi (-1 atau +1)	A r t i
0,00 – 0,19	Korelasi sangat lemah
0,20 – 0,39	Korelasi lemah
0,40 – 0,69	Korelasi sederhana
0,70 – 0,89	Korelasi kuat
0,90 – 1,00	Korelasi sangat kuat

Sumber : Andy Omar, 2004

RIWAYAT HIDUP



Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, buah hati dari pasangan Ab. Ala dan Andi Nurhani. Penulis dilahirkan pada tanggal 05 Mei 1979 di Kelurahan Macero, Kec. Belawa, Kab. Wajo. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1992 di SDN 242 Timoreng Belawa, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Sengkang pada tahun 1995, dan Sekolah Menengah Umum di SMU Negeri 1 Sengkang pada tahun 1998. Pada tahun 1999, penulis diterima di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2004.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah bergabung dan menjadi pengurus dalam organisasi ekstra kampus, seperti Himpunan Pelajar Mahasiswa Wajo Koperti Unhas (Hiper-mawa Ko. Unhas) pada tahun 2002-2003. Anggota Majelis Perwakilan Anggota (MPA) Hiper-mawa Komisariat Belawa. Selain itu, penulis juga aktif di kelompok Aquatic Study Club Makassar (ASCM) mulai tahun 2001-2004. selama di ASCM, penulis pernah menjabat sebagai wakil ketua I pada periode tahun 2003-2004, dan menjadi ketua umum pada periode yang sama. Selain itu, dalam lingkungan intra kampus, penulis pernah menjadi asisten pada mata kuliah rekayasa akuakultur (Aquaculture Engineering) dan dasar-dasar budidaya pada tahun 2004. Penulis juga bergabung dalam unit kegiatan mahasiswa, dalam bidang sepak bola, baik yang berada di tingkat jurusan maupun di tingkat universitas (UKM Bola UNHAS).

Untuk menyelesaikan studi di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Salinitas Media Terhadap Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskal)”**. Penulis dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 4 Desember 2004.