

PENGARUH PENAMBAHAN MEDIVITA C PADA
PAKAN BUATAN TERHADAP SINTASAN DAN
PERTUMBUHAN JUVENIL UDANG GALAH,
Macrobrachium rosenbergii de Man

OLEH
SUKMAWATI



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	16-06-04
Asal Dari	Kelautan
Banyaknya	1 (Sampul Bp)
Harga	12000
No. Inventaris	040616-
	2206017

22060

PROGRAM NON REGULER PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2004

**PENGARUH PENAMBAHAN MEDIVITA C PADA
PAKAN BUATAN TERHADAP SINTASAN DAN
PERTUMBUHAN JUVENIL UDANG GALAH,
Macrobrachium rosenbergii de Man**

**OLEH
SUKMAWATI**

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

**PROGRAM NON REGULER PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2004

JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PENAMBAHAN MEDIVITA C PADA
PAKAN BUATAN TERHADAP SINTASAN DAN
PERTUMBUHAN JUVENIL UDANG GALAH,
Macrobrachium rosenbergii de Man

NAMA : SUKMAWATI

NOMOR POKOK : L 211 01 708-1

JURUSAN : PERIKANAN

PROGRAM : NON REGULER PERIKANAN

Skripsi Telah Diperiksa
Dan Disetujui Oleh

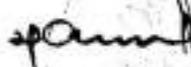


Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc
Pembimbing Utama

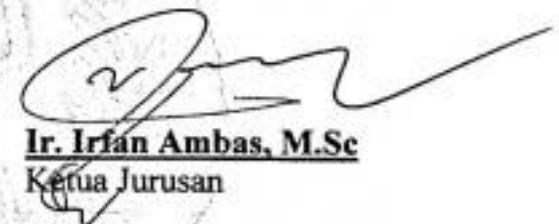


Ir. Rustam, M.Si
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh



Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc
Dekan



Ir. Irfan Ambas, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 09 Juni 2004

RINGKASAN

SUKMAWATI. L 221 01 708-1. Pengaruh Penambahan Medivita C Pada Pakan Buatan Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Juvenil Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii* de Man. (Di bawah Bimbingan Edison Saade Sebagai Pembimbing Utama dan Rustam Sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan medivita C pada pakan buatan terhadap sintasan dan pertumbuhan juvenil udang galah, *Macrobrachium rosenbergii* de Man ini dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar, pada Tanggal 29 September – 21 Oktober 2003.

Hewan uji yang digunakan adalah juvenil udang galah yang berumur 36-40 hari dengan kisaran panjang 1,0 – 1,5 cm dengan bobot 0,0078 g/ekor. Wadah yang digunakan adalah baskom plastik berbentuk bulat dengan kapasitas 20 liter sebanyak 12 buah berukuran tinggi 19 cm dengan diameter 54 cm, tiap-tiap wadah diisi juvenil udang galah dengan kepadatan 5 ekor/liter.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan analisis ragam. Apabila hasilnya berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Peubah yang diamati adalah sintasan, laju pertumbuhan spesifik harian, dan rasio konversi pakan. Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran peubah kualitas air meliputi: suhu, salinitas, O_2 terlarut, pH dan amoniak (NH_3).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh dosis medivita C pada juvenil udang galah tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan dan berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik harian dan rasio konversi pakan. Berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) laju pertumbuhan spesifik harian dan rasio konversi pakan pada juvenil udang galah yang diberi pakan yang telah ditambah medivita C 0,4 ml/kg pakan adalah berbeda dengan semua perlakuan lainnya. Kisaran peubah kualitas air yang diperoleh selama penelitian berada pada kisaran yang layak untuk sintasan dan pertumbuhan juvenil udang galah.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada Tanggal 5 Mei 1981, di Mallojena Kota Administratif (Kotif) Watampone, Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. Anak ke tiga dari empat bersaudara dari Ayahanda "Paturusi" dan Ibunda "Hawasiah". Pada Tahun 1986 penulis masuk

Sekolah Dasar Negeri Inpres 3/77 Mallojena dan tamat pada Tahun 1992, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Pompanua Kecamatan Ajangngale dan tamat pada Tahun 1995. Pada tahun yang sama penulis masuk Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Watampone dan mengambil jurusan IPA, tamat pada Tahun 1998, selanjutnya pada Tahun 1998 penulis diterima sebagai Mahasiswa Politeknik Pertanian Negeri Pangkep dengan memilih Jurusan Perikanan Budidaya dengan Minat "Pembenihan Udang", selama mengikuti pendidikan di Politeknik Pertanian tersebut Penulis juga mengikuti Pengalaman Kerja Praktek Mahasiswa (PKPM) di PT. Esaputlii Prakarsa Utama, Kupa Kabupaten Barru selama kurang lebih tiga bulan. Pada Tahun 2001 Penulis melanjutkan pendidikan Program Strata 1 (S1) pada Program Non Reguler Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar dan memilih Program Studi Budidaya Perairan.

Ya Allah ! Ampunilah Aku dan Kedua Orang Tuaku

*Dan sayangilah keduanya sebagaimana mereka menyayangi aku
Ketika aku masih kecil.....*

Ya Allah ! Jadikanlah aku berguna untuk Masyarakat

*Dengan ilmu yang engkau berikan kepadaku
Dan berilah aku ilmu yang berguna bagi diriku
Karunialah aku ilmu pengetahuan untuk diriku.....*

Karya ini.....

Kupersembahkan Kepada

Kedua Orang Tua tercinta,

Saudara-saudaraku tersayang

*Semoga menjadi langkah awal
yang baik"....*



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada Program Studi Budidaya Perairan.

Namun, sebagai insan biasa penulis menyadari akan segala keterbatasan akal dan kemampuan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan. Olehnya itu, kami dengan lapang hati sangat mengharapkan sumbang saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari segenap pihak untuk penyempurnaan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc** dan Bapak **Ir. Rustam, M.Si** masing-masing selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Anggota yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikiran dalam memberikan bimbingan dan petunjuk, sejak awal penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Demikian pula, kepada Bapak **Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc** Dekan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan serta Bapak **Prof. Dr. Ir. Alexander Rantetondok, M.Fish.Sc**, Ketua dan Bapak **Ir. Alfa Nelwan, M.Si** Sekretaris dan seluruh staf Program Non Reguler Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan dan hingga penyusunan skripsi ini. Dan tak lupa pula ucapan terima kasih kepada **Bapak Kepala**

Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar dan seluruh Staf Karyawan terutama Bapak Dasu Rohmana, S.Pi, Saudara Ichal, Ramli, Hamka serta saudara-saudari seperjuangan pada penelitian ini di antaranya Sarbiah, S.Pi, Ihsan Rachman, serta rekan-rekan Muchsim Afandy, Ince Safrianto, S.Pi, Muhammad Hanis, Hj. Trisnawati S. Putri, S.Pi, Andrus, Aris, Nurbaeti, S.Pi, Irma Susanti, S.Pi, Andi Isna Arisanti, S.Pi, Tinie, Emmi Setiawati, S.Pi dan semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan atas sumbangsuhnya sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dan penulisan skripsi ini.

Selanjutnya khusus sembah sujud anakda ucapkan yang sedalam-dalamnya kepada Ayahanda dan Ibunda atas segala pengorbanan, bimbingan, semangat dan doa restunya dan tak lupa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada kakak tercinta **Mukhtar** dan **Mukhlis** serta adik tersayang **Zikki (Willis)**.

Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat kepada semua pihak meskipun masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Allah meridhoi amal perbuatan kita, amin!!!

Makassar, Juni 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Klasifikasi.....	4
Morfologi.....	4
Siklus hidup.....	7
Habitat dan Penyebaran.....	8
Kebiasaan Makan.....	9
Kebutuhan Nutrien.....	9
Vitamin C.....	10
Medivita C.....	12
Sintasan.....	12
Pertumbuhan.....	13
Rasio Konversi Pakan.....	14
Kualitas Air.....	15
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	18
Hewan Uji.....	18
Wadah Penelitian.....	18
Pakan Uji.....	19
Prosedur Penelitian.....	19
Rancangan Penelitian.....	21
Parameter Penelitian.....	22
Pengukuran Kualitas Air.....	23
Analisa Data.....	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Sintasan.....	25
Pertumbuhan.....	26
Rasio Konversi Pakan.....	29
Kualitas Air.....	30

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	32
Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	35
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Pakan Komersial Produk PT Central Proteinaprima.....	19
2.	Parameter, Alat dan Waktu Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian	23
3.	Sintasan Rata-rata Udang Galah, <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian.....	25
4.	Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Juvenil Udang Galah, <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	26
5.	Nilai Rata-rata Rasio Konversi Pakan Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	29

LAMPIRAN

1.	Sintasan (%) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian.....	35
2.	Hasil Transformasi Data Arcsin Terhadap Sintasan (%) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian.....	36
3.	Analisis Ragam (ANOVA) Sintasan (%) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Selama Penelitian Berdasarkan Transformasi Data Arcsin.....	37
4.	Pertambahan Bobot Individu Spesifik Harian (g) Rata-rata Pada Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian.....	38
5.	Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Pada Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian.....	39

6. Hasil Transformasi Data Akar Kuadrat Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	40
7. Analisis Ragam (ANOVA) Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Berdasarkan Transformasi Data Akar Kuadrat	41
8. Hasil Uji BNT Taraf 5% dan 1% Pengaruh Perlakuan Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap perlakuan Selama Penelitian.....	41
9. Rasio Konversi Pakan (FCR) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	42
10. Hasil Analisis ragam Terhadap Bobot Total Nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) Pada Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	42
11. Analisis Ragam (ANOVA) Terhadap Bobot Total Nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) Pada Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	44
12. Hasil Uji BNT Taraf 5% dan 1% Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) Juvenil Udang Galah <i>M. rosenbergii de Man</i> Setiap Perlakuan Selama Penelitian	44
13. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian	45

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Morfologi Udang Galah, <i>M. rosenbergii</i> de Man.....	6
2.	Siklus Hidup Udang Galah, <i>M. rosenbergii</i> de Man Secara Alami.....	7
3.	Struktur Kimia Vitamin C <i>L-Ascorbic Acid</i>	11
4.	Skema Proses Pencampuran Pakan Uji Dengan Medivita C	20
5.	Tata Letak Unit Percobaan Setelah Pengacakan.....	21

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Udang galah, *Macrobrachium rosenbergii* de Man merupakan salah satu komoditas hasil perikanan air tawar yang sangat potensial, karena memiliki nilai ekonomis tinggi yang dapat diandalkan sebagai sumber penghasilan. Mengingat kedudukannya sebagai sumber protein hewani, maka sumber daya udang harus dijaga kelestariannya (Murtidjo, 1992).

Akhir-akhir ini perkembangan budidaya di Indonesia semakin meningkat dengan skala yang bervariasi dari budidaya ekstensif sampai intensif. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal antara lain tingginya harga udang di pasaran dunia, tingkat konsumsi yang semakin tinggi serta perkembangan teknik budidaya intensif yang semakin luas (Fadlilh, 2001).

Udang galah merupakan hewan omnivora, yang merupakan hewan pemakan baik bahan hewani maupun nabati. Di alam bahan hewani yang dimakan udang antara lain cacing air, larva insekta (serangga air), molusca (kerang-kerangan) dan crustacea (kelompok udang) tingkat rendah, sedangkan bahan nabati yang dimakan antara lain alga bening, jaringan-jaringan tanaman dan detritus (Hadie, 2002). Untuk meningkatkan produksi udang galah perlu diberi pakan buatan untuk melengkapi kebutuhan gizi juvenil udang karena pakan buatan berfungsi sebagai pakan pelengkap maka komposisi bahan dari kandungan nutrisinya cukup bervariasi, terutama kadar protein harus cukup tinggi.



Faktor yang menentukan keberhasilan budidaya udang adalah makanan. Untuk memperoleh nilai rasio konversi makanan yang lebih baik maka pakan harus mempunyai gizi yang lengkap dan seimbang seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Oleh karena itu, perlu makanan tambahan (*feed supplement*) yang kaya vitamin dan mineral serta mudah dicerna.

Salah satu vitamin yang dibutuhkan di dalam melengkapi gizi/nutrisi untuk udang adalah vitamin C dengan jenis medivita C. Vitamin C memegang peranan penting yaitu dibutuhkan sebagai katalisator terjadinya proses metabolisme di dalam tubuh dan meningkatkan nafsu makan. Medivita C ini berfungsi untuk meningkatkan survival rate, meningkatkan pertumbuhan dan berat badan, meningkatkan aktivitas dan kesehatan serta mengurangi stress pada udang (Anonim, 2002). Dosis medivita C yang dibutuhkan untuk pertumbuhan udang dan ikan adalah 0,4 ml/kg pakan (Rohmana dan Lideman, 2003). Namun informasi tentang penggunaan medivita C pada pakan udang galah masih sangat jarang maka perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan medivita C pada pakan buatan untuk meningkatkan sintasan dan pertumbuhan udang galah.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan medivita C pada pakan buatan terhadap sintasan dan pertumbuhan juvenil udang galah, *M. rosenbergii* de Man.

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi dalam pengembangan teknik pengelolaan pakan yang ditambah dengan medivita C, khususnya pada peningkatan sintasan dan pertumbuhan organisme budidaya khususnya juvenil udang galah.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi

Semua jenis udang air tawar termasuk dalam familia Palaemonidae. Udang galah adalah salah satu jenis dari familia tersebut yang merupakan jenis terbesar.

Menurut Hadie (2002), klasifikasi udang galah adalah sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Suku	: Palaemonidae
Anak suku	: Palaemoninae
Marga	: Macrobrachium
Jenis	: <i>Macrobrachium rosenbergii</i> de Man

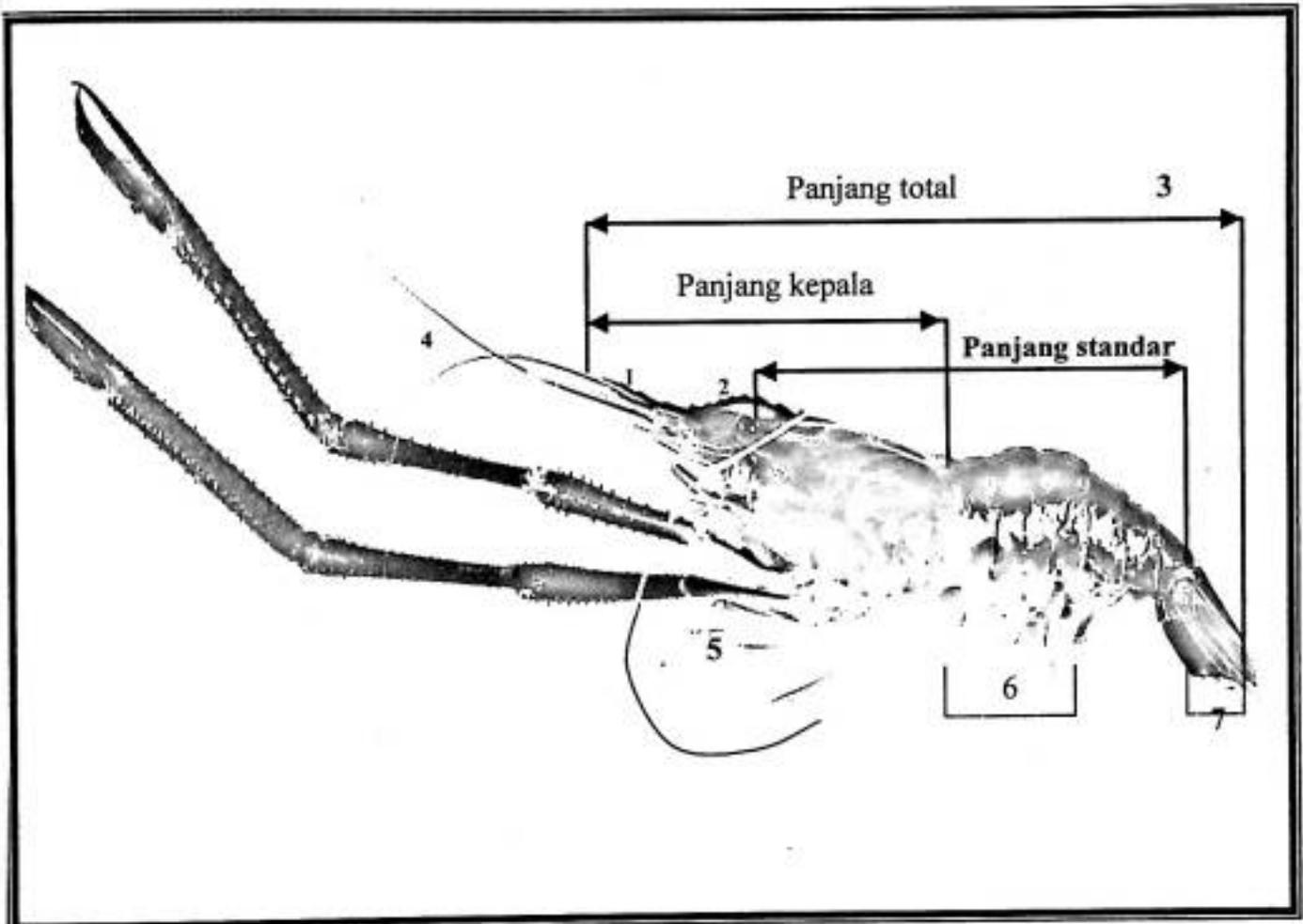
Morfologi

Badan udang galah terdiri dari ruas-ruas (*segmen*) yang diliputi oleh kulit yang keras. Badan udang dapat dibagi atas 3 bagian besar yakni, kepala dan dada (*cephalothorax*), badan (*abdomen*) dan ekor (*uropoda*) (Supriatna dan Hadie, 1985).

Cephalothorax dibungkus oleh kulit keras (*carapace*). Pada bagian depan kepala terdapat penonjolan carapace yang bergerigi dan disebut *rostrum*. Udang galah mempunyai 11 - 13 buah gigi rostrum di bagian atas dan 8 - 14 buah gigi rostrum di bagian bawah. Pada bagian dada terdapat 5 pasang kaki jalan

(*pereiopoda*) dan mempunyai sepasang mata yang bertangkai dan terletak pada pangkal rostrum dengan mata yang majemuk (facet) (Soetarno, 1992).

Bagian badan (abdomen) terdiri dari 6 ruas. Masing-masing ruas mempunyai anggota badan yang beruas-ruas pula. Kelopak *chitin* pada tiap ruas perut bagian atas disebut *tergit*, di bagian samping disebut *pleuron* dan bagian bawah disebut *sternit*. Pada ruas pertama sampai ruas kelima di perut itu terdapat pasangan kaki renang (*pleopoda*). Pada ruas keenam *pleopoda* mengalami perubahan bentuk menjadi ekor kipas (*uropoda*). Diantara *uropoda* kanan dan kiri, ruas tubuh terakhir ini membentuk tonjolan runcing ke belakang yang disebut ujung ekor (*telson*). Kaki renang terdiri dari 2 ruas yaitu bagian pangkal (*protopodit*), yang kemudian bercabang dua. Cabang sebelah dalam disebut *endopodit* sedangkan cabang sebelah luar disebut *eksopodit* (Mudjiman, 1988). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Udang Galah

Keterangan : 1 Rostrum.

2. Mata facet

3. Antena I

4. Antena II

5. Pereiopoda (kaki jalan)

6. Pleopoda (kaki renang)

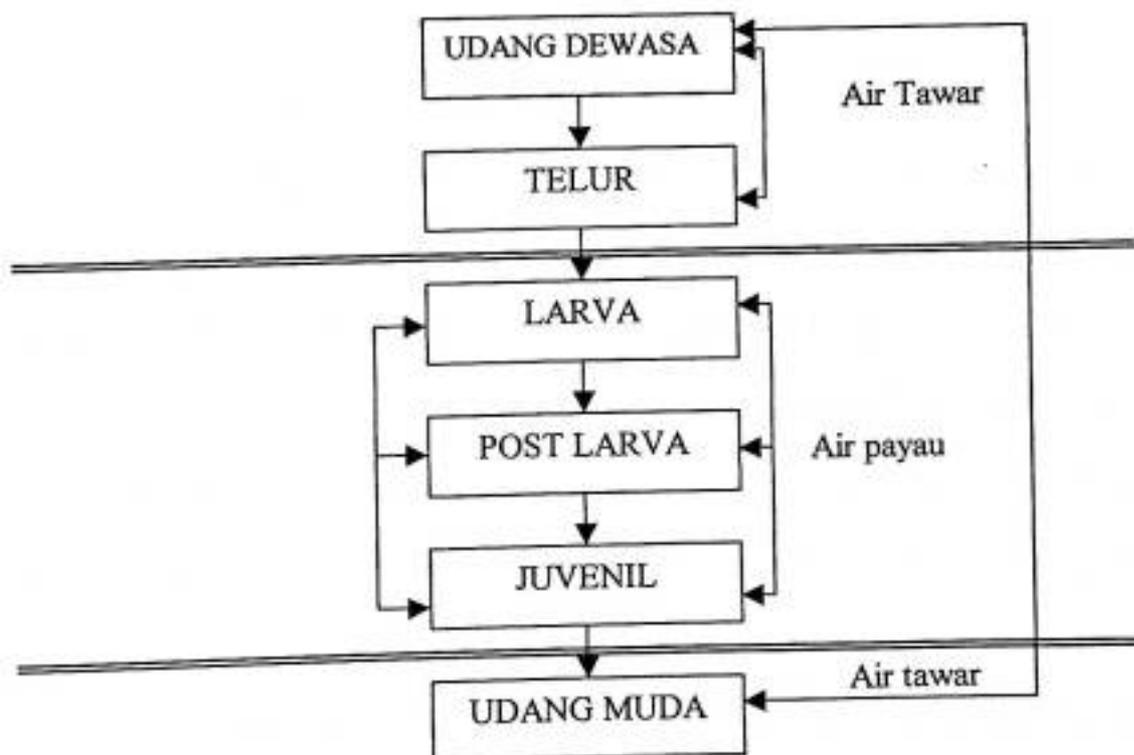
7. Uropoda (ekor)

8. Karapas

9. Abdomen (badan)

Siklus Hidup

Udang galah tumbuh dan menjadi dewasa di perairan tawar. Telur yang telah dibuahi disimpan dan dierami pada tempat pengeraman "Broad Chamber" sampai menetas \pm 19 hari. Setelah menetas, larva memerlukan air payau sebagai media hidupnya. Bila selama waktu 3 - 5 hari larva tersebut tidak dapat mencapai air payau, maka larva akan mati. Hal tersebut dapat terjadi pada penetasan telur di perairan yang jauh dari laut. Fase-fase di mana larva tinggal akan membuat suatu sistem dan tingkah laku yang berbeda terutama terhadap makanan (Soetarno, 1992). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup Udang Galah Secara Alami

Selama hidupnya larva akan mengalami beberapa kali pergantian kulit yang diikuti dengan perubahan struktur morfologisnya, hingga akhirnya bermetamorfosis menjadi juvenil (juana). Perkembangannya, larva terdiri atas 11 stadium (tingkatan), sifat-sifat larva yang umum adalah planktonis, aktif berenang, tertarik oleh sinar tetapi menjauhi sinar matahari yang terlalu kuat. Pada stadium pertama larva cenderung berkelompok dekat permukaan air dan semakin lanjut umurnya akan semakin menyebar dan individual serta suka mendekati dasar (Supriatna dan Hadie, 1985).

Habitat dan Penyebaran

Apabila diperhatikan tingkah laku dan kebiasaan hidupnya, fase dewasa udang galah sebagian besar dijalani di dasar perairan tawar dan fase larva bersifat planktonik yang sangat memerlukan air payau. Udang galah mempunyai habitat perairan umum, misalnya rawa, danau dan sungai yang berhubungan dengan laut. Sebagai hewan yang bersifat "euryhaline" mempunyai toleransi yang tinggi terhadap salinitas air, yaitu antara 0-20 permil . Hal ini berhubungan erat dengan siklus hidupnya (Hadie, 2002).

Di alam udang galah dapat memijah di daerah air tawar. Pada jarak lebih dari 100 km dari muara/laut dan membiarkan larvanya ikut terbawa aliran sungai mencapai laut dengan resiko kematian yang tinggi. Secara alami penyebaran udang galah meliputi daratan Indo-Pasifik mulai dari bagian timur benua Afrika sampai ke kepulauan Malaysia termasuk Indonesia. Di Indonesia sendiri udang galah tersebar luas mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan dan sampai Irian (Hadie dan Supriatna, 1985).

Kebiasaan Makan

Menurut Hadie (2002), udang galah memiliki sifat alami yang sama dengan udang lainnya, yakni aktif pada malam hari. Pada siang hari udang menyembunyikan diri di tempat yang teduh atau lumpur. Namun bila keadaan siang hari tidak terlalu terik, udang galah akan aktif mencari makan.

Udang galah termasuk ikan yang rakus. Udang galah makan segala jenis hewan renik, baik cacing, plankton maupun zooplankton. Pada umur juvenil mulai makan cacing, telur ikan, ganggang, lumut bahkan biji-bijian. Udang galah yang sudah dewasa lebih rakus lagi, bila kelaparan udang kecil pun di makan, bahkan udang dewasa yang sedang dalam proses ganti kulit dimakan juga. Maka untuk menghindari sifat kanibalisme ini, perlu diberi makanan tambahan supaya sifat kanibal udang galah bisa dikendalikan (Murtidjo, 1992). Di alam udang makan bermacam-macam jenis crustacea kecil, siput-siput kecil, cacing, larva serangga serta sisa-sisa bahan organik baik tumbuhan maupun hewan, sifat ini disebut omnivorus (Mudjiman, 1988).

Kebutuhan Nutrien

Makanan buatan yang diberikan sebagai makanan tambahan akan memberikan hasil yang cukup baik. Didalam memilih makanan, komposisi bahan yang digunakan harus cukup bervariasi dan kandungan nutrisinya terutama kandungan protein harus cukup tinggi kadarnya (Soetarno, 1992).

Nilai nutrisi pakan pada umumnya dilihat dari komposisi gizinya seperti kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Fadllih, 2001). Kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan tubuh udang galah adalah protein 30-40%, lemak 8%, karbohidrat 20%, vitamin 2% dan mineral 4%. Pada umumnya ukuran juvenil atau udang dewasa diperoleh pada pemberian pakan yang mengandung protein 30-40% dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik (Arsyad dan Handirini, 1989 *dalam* Sarbiah, 2004).

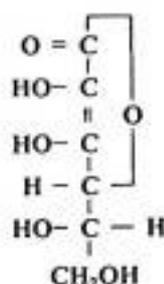
Untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya, udang membutuhkan nutrisi yang secara kualitatif dan kuantitatif memenuhi persyaratan kebutuhan gizi yang diperlukan. Zat gizi yang terkandung dalam pakan udang, secara fisiologis berfungsi sebagai sumber zat pengatur proses kelangsungan hidup (Sumeru dan Anna, 1992).

Vitamin C

Vitamin merupakan senyawa organik kompleks yang juga diperlukan dalam kelengkapan gizi/nutrisi untuk udang. Vitamin diperlukan untuk pertumbuhan, kegiatan reproduksi, untuk meningkatkan daya tahan tubuh dari stres lingkungan ataupun untuk mempertahankan kelangsungan hidup udang. Meskipun jumlah yang diperlukannya sedikit, tetapi vitamin harus tetap ada dalam pakan yang diberikan karena vitamin tidak bisa disintesa sendiri oleh tubuh udang (Rohmana dan Lideman, 2003).

Vitamin C merupakan vitamin yang tidak mengandung gugus amine, terdiri dari 6 rantai karbon dan mudah bereaksi dengan oksigen membentuk dehidrasi askorbat dengan formula $C_6H_6O_6$.

Menurut Halver (1989), sifat-sifat kimia asam L-askorbat acid adalah bentuk kimia dari vitamin C dengan formula terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Kimia Vitamin C (L-ascorbic Acid)

Akiyama (1992 dalam Mukhabar, 1999) mengemukakan bahwa kebutuhan vitamin bagi krustacea cenderung dipengaruhi oleh ukuran, umur, laju pertumbuhan, dan kondisi lingkungan. Pada budidaya tradisional dengan pakan alami yang melimpah, cukup untuk memenuhi kebutuhan vitamin, sedangkan pada budidaya intensif dengan penebaran tinggi diperlukan tambahan vitamin untuk pertumbuhan normalnya.

Krustacea membutuhkan vitamin E, Vitamin D, betacarotine, thiamine, riboflavin, pyridoxine, vitamin B₁₂, folic acid, biotin, choline, inositol dan vitamin C dalam pakannya untuk pertumbuhan normal. Kebutuhan vitamin dalam pakan krustacea adalah 1 – 10 mg vitamin C/kg pakan, 60 – 120 mg thiamine/kg pakan, 120 mg pyridoxine/kg pakan, dan 2 – 4 mg thiamine/kg pakan (Kanazawa, 1985 dalam Khaerani, 2000). Lanjut dikatakan bahwa pertumbuhan juvenil *penaeus japonicus*

untuk setiap 100 gram pakan perlu ditambahkan 300 mg vitamin C (ascorbic acid) 400 mg inositol, 6 – 12 mg vitamin B₁₂ (thiamine) dan 12 mg B₆ (pyridoxine).

Respon pemberian vitamin kepada ikan atau udang akan diwujudkan dalam bentuk pertumbuhan, derajat sintasan, dan peningkatan kekebalan. Giri dan Kanazawa (1993 dalam Mukhabar, 1999) menyimpulkan bahwa pemberian vitamin C glucosid pada udang sejumlah 200 mg/kg pakan memberikan laju pertumbuhan tertinggi sebesar 44,62%, derajat sintasan tertinggi 91,7%.

Medivita C

Anonim (2002) mengemukakan bahwa medivita C merupakan produk vitamin C komersial yang dapat mengatasi masalah kekebalan kekebalan udang dan ikan. Rata-rata udang memerlukan medivita C untuk mengurangi efek stres, meningkatkan *survival rate*, meningkatkan pertumbuhan dan berat badan serta meningkatkan aktifitas dan kesehatan pada udang. Bentuk kimia dari medivita C ini adalah $C_{7+2n}H_{11+4n}O_6+n$ dan nama material "polyethoxylated". Dosis medivita C yang dibutuhkan udang atau ikan untuk memacu pertumbuhan dan perlindungan dari kematian adalah 200 ml – 500 ml/ton pakan.

Kandungan Vitamin C dalam Medivita C adalah 13,2% (Laboratorium Nutrisi dan makanan ternak UNHAS, 2003).

Sintasan

Sintasan adalah persentase jumlah organisme yang hidup dalam kurun waktu tertentu. Sintasan organisme dipengaruhi oleh padat penebaran dan faktor lainnya seperti umur, pH, suhu dan kandungan amoniak (Effendie, 1979).

Sintasan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar tubuh udang itu sendiri. Faktor dalam tubuh meliputi umur dan kemampuan udang untuk menyesuaikan diri dari lingkungannya. Sedangkan faktor luar tubuh antara lain kondisi abiotik, kompetisi antar spesies, penambahan jumlah populasi, meningkatnya predator dan parasit serta kekurangan pakan (Fadllih, 2001).

Pada dasarnya sintasan yang dicapai oleh populasi merupakan gambaran basil interaksi dari kemampuan daya dukung lingkungan dengan respon populasi terhadap lingkungan tersebut. Pada setiap lingkungan akan terdapat kemampuan minimum dalam mendukung kelangsungan hidup populasi. Pada keadaan yang ekstrim dengan ukuran populasi yang besar maka hanya sedikit anggota populasi yang berhasil mempertahankan hidupnya (Fadllih, 2001).

Diantara faktor-faktor yang mempengaruhi sintasan yang utama adalah kepadatan dan jumlah pakan. Sintasan dipengaruhi oleh sifat genetik dan lingkungan tempat hidup udang (Mudjiman, 1988)

Pertumbuhan

Effendie (1979), menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam adalah keturunan, umur dan juga jenis kelamin, sedangkan faktor luar adalah faktor lingkungan abiotik seperti suhu, pH, salinitas dan faktor biotik seperti makanan, kepadatan, predator, parasit, kompetisi dan penyakit.

Pertumbuhan udang dapat diduga berdasarkan peningkatan ukuran pada waktu tertentu dari frekuensi pergantian kulit, namun cara ini mempunyai kelemahan

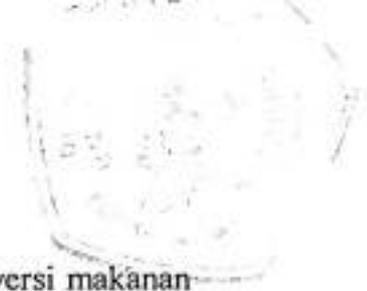
karena krustacea meskipun pertumbuhannya berhubungan langsung dengan pergantian kulit tetapi pergantian kulit dapat saja terjadi tanpa adanya pertumbuhan (Fadllih, 2001).

Shiau dan Jan (1992 *dalam* Mukhabar,1999) mendapatkan bahwa penambahan 250 mg ASA (L-Ascorbic Acid) dalam 100 gr pakan menghasilkan pertumbuhan dan konversi pakan terbaik untuk juvenil *Penaeus monodon* Fabr. Hal ini berbeda dengan pernyataan Giri, *dkk* (1993 *dalam* Mukhabar, 1999) menyimpulkan pemberian vitamin C glucosid sejumlah 200 mg/kg pakan memberikan laju pertumbuhan tertinggi sebesar 44,62%, sintasan tertinggi 91,7% dan rasio konversi pakan terendah yaitu sebesar 2,20 kepada tokolan udang *Penaeus japonicus* selama 30 hari.

Rasio Konversi Pakan

Konversi makanan merupakan bilangan yang menunjukkan jumlah makanan yang diperlukan untuk menghasilkan bobot tertentu. Semakin rendah nilai konversi makanan semakin baik karena sedikit makanan yang dibutuhkan untuk menghasilkan bobot tertentu (Pascual, 1983 *dalam* Fadllih, 2001).

Makanan yang mutunya baik dan efisien mempunyai rasio konversi pakan sekitar 1,6 – 1,8 (Mudjiman dan Suyantyo, 1989). Nilai rasio konversi makanan yang baik untuk benih udang muda adalah 1,1 – 1,5, 1,6 – 2,2 dan udang dewasa ukuran 40 gr ke atas sebesar 2,3 – 2,4 (Tricahyo, 1994). Konversi makanan dipengaruhi oleh jumlah dan cara pemberian makanan, kelompok umur, kepadatan, bobot massa simpan dan kualitas makanan yang digunakan.



Dalam budidaya sistem air mengalir selama 105 hari, rasio konversi makanan benih udang windu yang ditebar dengan kepadatan 5, 10, dan 20 ekor /m² masing-masing 1,17, 2,08, 2,56 (Apud dkk, 1980 dalam Zulmian, 1998).

Giri (1993 dalam Nursiah, 2000) menyimpulkan bahwa rasio konversi pakan rendah 2,20 pada tokolan *Penaeus japonicus* selama 30 hari pemeliharaan. Selanjutnya Utojo, dkk (1990) mendapatkan rasio konversi makanan juvenil udang windu yang diperlihara 100 hari dengan kepadatan 100, 200, dan 300/m² berkisar antara 1,2 – 2,3. selanjutnya itu Mulyadi (1996) mendapatkan rasio konversi makanan pasca larva udang windu hasil pemijahan berulang-ulang sebesar 1,98. 2,20 dan 2,40 setelah 70 hari pemeliharaan dan keramba jaring apung.

Padat penebaran yang sama untuk benih udang windu bantutan 60 hari, Mangapa dan Mustafa (1992) memperoleh nilai konversi makanan setelah dipelihara selama 90 hari masing-masing 1,14. 1,67, 2,17. Kedua penelitian terakhir ini menggambarkan bahwa nilai konversi makanan berbanding lurus dengan padat penebaran.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting dalam pemeliharaan udang. Air mempunyai sifat fisik dan kimia, dari sifat fisik dan kimia, hanya air yang mempunyai kaitan erat dengan proses asimilasi tumbuh-tumbuhan dan kehidupan udang (Murtidjo, 1992).

Suhu merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting bagi kehidupan biota perairan, karena selain mempengaruhi sifat fisika dan kimia perairan

juga mempengaruhi sifat biota didalamnya. Temperatur media berpengaruh terhadap kegiatan metabolisme. Semakin rendah temperatur, metabolisme di dalam tubuh juga menurun sehingga berpengaruh terhadap kemampuan udang. Menurut Hadie dan Supriatna (1985), temperatur media optimal selama pemeliharaan udang galah adalah 29 - 31 °C, mengalami stres pada suhu 24 °C dan akan mati total pada temperatur kurang dari 13 °C dan diatas 33 °C. Temperatur air sangat mempengaruhi lingkungan hidup udang, khususnya yang berkaitan dengan metabolisme dan oksigen terlarut. Temperatur juga mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan udang, karena proses pencernaan makanan yang dikonsumsi udang pada temperatur rendah akan sangat lambat, dan sebaliknya akan lebih cepat pada perairan yang lebih hangat. Temperatur optimal untuk pemeliharaan udang galah adalah sekitar 25 °C - 27 °C (Murtidjo, 1992).

Menurut Mudjiman (1988), udang galah tidak dapat hidup di air payau dengan salinitas 7,5 ppt, bila salinitas tinggi maka pertumbuhannya lambat. Kisaran salinitas optimum bagi udang galah adalah 0 - 5 ppt.

Udang tidak dapat mengambil O₂ langsung dari udara, oleh karena itu O₂ harus dalam bentuk terlarut dalam air. Udang galah membutuhkan O₂ terlarut antara 5-7 ppm (Murtidjo, 1992)

pH merupakan indikator tersedianya kandungan CaCO₃ (kesadahan). Unsur tersebut merupakan faktor yang penting bagi proses pergantian kulit (moulting) pada udang. Menurut Hadie (2002), kisaran pH yang baik untuk budidaya udang galah antara 7,0 - 8,5.

Amoniak di perairan adalah hasil utama penguraian protein secara kimiawi dan merupakan racun bagi ikan dan udang. Protein yang terurai bersumber dari pakan

buatan yang diberikan atau juga dari sisa metabolisme. Kandungan amoniak dipengaruhi oleh pH dan temperatur (Fadllih, 2001). Menurut Hadie dan Supriatna (1985), kadar amoniak dalam air diharapkan tetap nol, namun pada kadar 0,053-0,280 ppm kondisi udang masih cukup baik. Selanjutnya dijelaskan bahwa bila kadar amoniak di suatu perairan 0,5 ppm, pertumbuhan udang akan terhambat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 29 September sampai dengan tanggal 21 Oktober 2003, bertempat di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar, Desa Boddia Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah juvenil udang galah, *M. rosenbergii* de Man yang berumur 36 – 40 hari dengan kisaran panjang 1,0 – 1,5 cm dan berat 0,0078 g/ekor dari hasil pemijahan alami di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar dengan kepadatan 5 ekor/liter.

Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah baskom plastik, berbentuk bulat dengan kapasitas 20 liter sebanyak 12 buah. Ukuran masing-masing baskom yaitu diameter 54 cm dan tinggi 19 cm, selanjutnya semua baskom yang merupakan unit-unit perlakuan diisi air tawar sebanyak 15 liter yang masing-masing dilengkapi dengan aerasi untuk mensuplai oksigen kedalam wadah penelitian. Air media yang digunakan adalah air tawar yang terlebih dahulu disaring dengan menggunakan filter bag (Rohmana dan Lideman, 2003)

Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersial produk PT. Central Proteinaprima yang ditambah dengan medivita C sebagai sumber vitamin C dengan dosis yang diberikan adalah 0.0, 0.2, 0.4 dan 0.6 ml/kg pakan masing-masing sebagai perlakuan A (kontrol), B, C dan D. Kandungan nutrisi pakan komersial tersebut terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan Komersial Produk PT. Central Proteinaprima

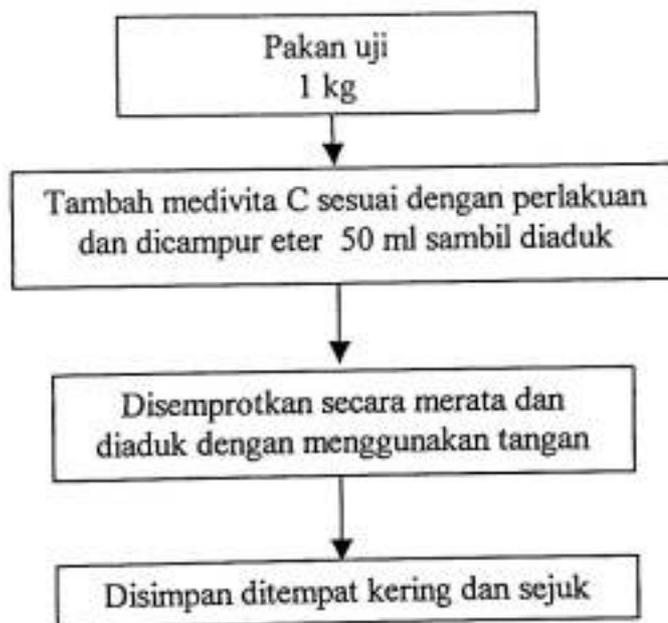
Komposisi	Kandungan Nutrisi (%)
Protein kasar	36,83
Lemak kasar	5,53
Serat kasar	0,59
Air	9,69
Abu	15,55
BETN	31,76
Vitamin C	0,05

Sumber : Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak UNHAS, 2003

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan menyiapkan wadah dan media pemeliharaan beserta aerasi sebanyak 12 buah untuk mensuplai oksigen. Semua wadah termasuk selang dan batu aerasi disuci hamakan dari berbagai macam bibit penyakit dengan menggunakan kaporit dengan dosis 2 ppm dan direndam kembali dengan air tawar (Fadllih, 2001). Selanjutnya pakan uji yang berbentuk crumble ditambahkan medivita C sesuai dengan perlakuan (0,0, 0,2, 0,4 dan 0,6 ml/kg pakan) dengan cara memipet medivita C dengan menggunakan pipet skala 1 ml dan dicampurkan dengan eter

sebanyak 50 ml sambil diaduk, lalu disemprotkan secara merata ke pakan sambil diaduk hingga rata (homogen) dengan menggunakan tangan. Pakan yang telah ditambahkan dengan medivita C disimpan di tempat kering dan sejuk. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skema proses pencampuran pakan uji dengan medivita C pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema Proses Pencampuran Pakan Uji dengan Medivita C

Masing-masing wadah pemeliharaan diisi dengan air tawar sebanyak 15 liter dan wadah tersebut dihubungkan dengan selang aerator untuk mensuplai oksigen masuk ke dalam media pemeliharaan. Sebelum dilakukan perlakuan terhadap juvenil udang galah terlebih dahulu di aklimatisasi (proses adaptasi) selama satu hari terhadap salinitas media pemeliharaan yaitu 12 ppt - 2 ppt dengan cara memasukkan air tawar sedikit demi sedikit. Aklimatisasi ini dimaksudkan untuk membiasakan udang uji terhadap salinitas media pemeliharaan. Selama aklimatisasi udang uji diberi pakan produk PT. Central Proteinaprima.

Penimbangan bobot tubuh udang uji dilakukan untuk mengetahui bobot awal, selanjutnya ditebar dengan kepadatan 5 ekor/liter (Murtidjo, 1992). Untuk menjaga agar kualitas air tetap berada dalam batas layak untuk mendukung sintasan dan pertumbuhan udang uji, pergantian air setiap hari sebanyak 50% dan penyiponan sisa pakan.

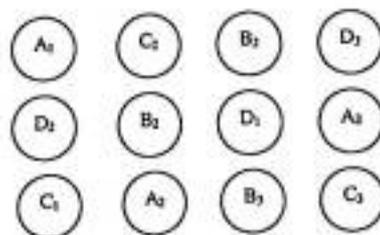
Pakan uji diberikan setiap hari dengan dosis pakan diseragamkan untuk semua perlakuan yaitu 50 % dari bobot tubuh udang dengan frekuensi pemberian 3 kali yaitu pagi (07.00 Wita), siang (14.00 Wita) dan malam (21.00 Wita).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu :

- A. Pakan komersial tanpa penambahan Medivita C
- B. Pakan komersial + Medivita C 0,2 ml/kg pakan
- C. Pakan komersial + Medivita C 0,4 ml/kg pakan
- D. Pakan Komersial + Medivita C 0,6 ml/kg pakan

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan demikian terdapat 12 unit percobaan. Unit-unit percobaan tersebut diacak seperti tertera pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata Letak Unit Percobaan Setelah Pengacakan

Parameter Penelitian

1. *Pertumbuhan Spesifik*

Laju pertumbuhan dihitung dengan menggunakan formula pertumbuhan spesifik individu harian (% /hari) diukur dengan menggunakan metode Jauncey and Ross (1982) yaitu :

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

Dimana SGR = Laju Pertumbuhan rata-rata spesifik harian (%/hari)

W_t = Bobot individu rata-rata uji pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot individu rata-rata udang uji pada awal penelitian (g)

t = Periode waktu penelitian (hari)

2. *Sintasan*

Untuk menghitung sintasan hewan uji selama penelitian digunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997) yaitu :

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

Dimana SR = Tingkat Kelangsungan Hidup Hewan Uji (%)

N_t = Jumlah Individu pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah individu pada awal penelitian (ekor)

3. *Rasio Konversi pakan (FCR)*

Untuk mengetahui apakah kualitas pakan yang diberikan baik atau tidak bagi pertumbuhan ikan atau udang, maka harus dihitung rasio konversi pakannya seperti yang dikemukakan oleh Djajasewaka (1985) yaitu :

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

Dimana FCR = Rasio konversi pakan

F = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

W_t = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

D = Bobot hewan uji yang mati selama penelitian (g)

Sedangkan mortalitas dihitung setiap hari pada setiap wadah.

Pengukuran Kualitas Air

Parameter, alat dan waktu pengukuran kualitas air yang diamati selama penelitian terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter, Alat dan Waktu Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Alat	Waktu pengukuran
Suhu	Thermometer	Setiap hari pukul 08.00 pagi dan 16.00 sore
Salinitas	Hendrefraktometer	Setiap hari pukul 08.00 pagi dan 16.00 sore
O ₂ terlarut	DO Meter	Setiap minggu sekali sebelum pergantian air
pH	pH meter	Setiap minggu sekali sebelum pergantian air
Amoniak (NH ₃)	Spektrofotometer	Setiap minggu sekali sebelum pergantian air

Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh penambahan medivita C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan individu spesifik harian, sintasan dan rasio konversi pakan,

maka dilakukan analisis ragam. Bila perlakuan memberikan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT sesuai petunjuk Gaspersz (1991) untuk mengetahui perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan medivita C pada pakan buatan terhadap sintasan dan pertumbuhan juvenil udang galah selama 14 hari pemeliharaan diperoleh data berat biomassa, sintasan, rasio konversi pakan dan kualitas air media sebagai data penunjang penelitian.

Sintasan

Sintasan rata-rata juvenil udang galah pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel Lampiran 1.

Tabel 3. Sintasan Rata-rata Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Penambahan Medivita C	Rata-rata \pm SD
A (0 ml/kg)	95,11 \pm 1,54 ^a
B (0,2 ml/kg)	95,99 \pm 1,33 ^a
C (0,4 ml/kg)	96,88 \pm 0,76 ^a
D (0,6 ml/kg)	96,88 \pm 0,76 ^a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Hasil analisis ragam terhadap sintasan juvenil udang galah Tabel Lampiran 3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata yaitu $F_{hitung} : 1,63 < F_{tabel} (0,05) = 4,07$. Selanjutnya berdasarkan hasil Transformasi Data Arcsin (Tabel Lampiran 1) menunjukkan bahwa sintasan pada semua perlakuan adalah relatif sama. Dimana sintasan yang diperoleh cukup tinggi yaitu 95,11 – 96,88%. Tingginya sintasan

juvenil udang galah selama penelitian diduga kandungan nutrisi pakan uji cukup serta didukung oleh beberapa peubah kualitas air masih berada dalam kisaran yang layak bagi sintasan. Selanjutnya Haryati (1992 dalam Sarbiah 2004) menyatakan bahwa faktor kualitas air sangat besar peranannya untuk pertumbuhan udang yang cepat dan berkualitas dengan sintasan yang tinggi.

Kematian juvenil udang galah selama penelitian kemungkinan disebabkan oleh sifat kanibalisme, ini sesuai dengan pernyataan Murtidjo (1992) bahwa udang galah yang sudah dewasa lebih rakus, bila kelaparan udang kecilpun dimakan, bahkan udang dewasa yang sedang dalam proses ganti cangkang dimakan juga. Maka untuk menghindari sifat kanibalisme ini, perlu diberi makanan tambahan agar sifat kanibal udang galah bisa dikendalikan.

Pertumbuhan

Laju pertumbuhan bobot spesifik harian juvenil udang galah pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 4 dan Tabel Lampiran 5.

Tabel 4. Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Penambahan Medivita C	Rata-rata ± SD
A (0 ml/kg)	3,94 ± 0,33 ^c
B (0,2 ml/kg)	4,33 ± 0,37 ^b
C (0,4 ml/kg)	5,78 ± 0,56 ^a
D (0,6 ml/kg)	4,69 ± 0,37 ^b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$)

Hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 7), menunjukkan bahwa pakan yang mengandung medivita C dengan dosis yang berbeda pada pemeliharaan juvenil udang galah memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan juvenil udang galah. Selanjutnya berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Tabel Lampiran 8), menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda sangat nyata terhadap semua perlakuan antara Perlakuan B dengan D tidak berbeda nyata, tetapi ke duanya berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Tingginya pertumbuhan pada perlakuan C diduga persediaan vitamin C pada pakan tersebut cukup sehingga disamping tersedia untuk kebutuhan pertumbuhannya juga tersimpan di dalam tubuh udang uji seperti pada hati, ginjal, otot dan kulit. Hal ini sesuai pendapat Steffens (1989) yang menyatakan bahwa dengan persediaan vitamin yang cukup dalam pakan maka hampir seluruh organ sel akan bertambah khususnya dalam hati, ginjal, otot dan kulit, sehingga dengan adanya penambahan sel ini akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Hal tersebut didukung pula oleh pendapat Rohmana dan Lideman (2003), bahwa vitamin C memiliki peranan penting dalam reaksi spesifik metabolisme tubuh dan proses pertumbuhan.

Nilai pertumbuhan meningkat sejalan dengan penambahan dosis vitamin lalu menurun lagi setelah penambahan 0,6 ml/kg pakan. Hal ini diduga pada perlakuan D (0,6 ml/kg pakan) jumlah dosis medivita C yang diberikan pada juvenil udang galah sangat tinggi, sehingga laju pertumbuhan juvenil udang galah mengalami penurunan. Hal ini didukung oleh pernyataan Rohmana dan Lideman (2003), bahwa semakin tinggi dosis medivita C yang diberikan pada udang maka akan menimbulkan



hipervitaminosis (kelebihan vitamin) dan menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme di dalam tubuh sehingga pertumbuhan udang akan menurun.

Perlakuan B (0,2 ml/kg) tidak mampu memberikan hasil yang signifikan dibanding pada perlakuan C terhadap laju pertumbuhan juvenil udang galah. Hal ini diduga karena jumlah dosis medivita C yang diberikan pada juvenil udang galah relatif lebih rendah atau kurang dari yang dibutuhkan udang (kekurangan medivita C). Hal ini sesuai dengan pendapat Corpron (1989, *dalam* Mukhabar, 1999) yang menjelaskan bahwa ikan atau udang yang pakannya kekurangan vitamin C mengalami penambahan berat yang lambat, kelainan pembentukan tulang dan lebih mudah sakit. Hal tersebut didukung pula pendapat Chen dan Chang (1994, *dalam* Khaerani, 2000), udang yang tidak diberi vitamin C pada pakannya bisa menyebabkan moulting yang tidak sempurna dan juga kematian.

Dari keempat perlakuan, pertumbuhan yang terendah terjadi pada perlakuan A (tanpa penambahan medivita C) dengan nilai rata-rata 3,94%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan medivita C sebagai sumber vitamin C ke pakan sangat besar pengaruhnya terhadap peningkatan pertumbuhan juvenil udang galah. Walaupun pakan uji mengandung vitamin C 0,05 %, tetapi tidak mampu memacu laju pertumbuhan yang tinggi seperti pada perlakuan B dan C. Selanjutnya Rohmana dan Lideman (2003), menyatakan bahwa vitamin C harus ditambahkan dalam pakan karena tubuh udang atau ikan tidak dapat mensintesisnya sendiri.

Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan juvenil udang galah setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel Lampiran 9.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Rasio Konversi Pakan Juvenil Udang Galah *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Penambahan Medivita C	Rata-rata \pm SD
A (0 ml/kg)	1,6 \pm 0,05 ^c
B (0,2 ml/kg)	1,4 \pm 0,05 ^b
C (0,4 ml/kg)	1,2 \pm 0,11 ^a
D (0,6 ml/kg)	1,4 \pm 0,11 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$).

Rasio konversi pakan pada perlakuan A, B, C, dan D adalah masing-masing 1,6; 1,4; 1,2; dan 1,4. Hasil analisis ragam terhadap rasio konversi pakan (Tabel Lampiran 11), menunjukkan bahwa pakan yang mengandung medivita C dengan dosis yang berbeda pada pemeliharaan juvenil udang galah memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$). Selanjutnya berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Tabel Lampiran 12) menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan B dengan D tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda dengan perlakuan A.

Rasio konversi pakan pada perlakuan C menunjukkan perlakuan yang terbaik dibanding perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena rendahnya rasio konversi pakan pada perlakuan tersebut, hal ini berarti paling sedikit pakan yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan pada tingkat tertentu dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Pascual (1984, dalam Fadlilh, 2001)

menjelaskan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan, semakin efisien pemanfaatan pakan karena jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan berat tertentu adalah sedikit.

Rasio konversi pakan pada perlakuan A, B, dan D lebih tinggi (kurang efisien) dibanding pada perlakuan C. Hal ini diduga karena efisiensi pemanfaatan pakan yang rendah, sebagai konsekuensi kurangnya penambahan medivita C pada kedua perlakuan (A dan B). Sedangkan pada perlakuan D diduga bahwa pakan yang dikonsumsi relatif banyak dan sebagian besar dikeluarkan melalui feces sebelum tercerna dengan sempurna (Nursiah, 2000).

Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan udang (Effendie, 1979). Hasil parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel Lampiran 13.

Setiap udang mempunyai kisaran suhu terendah tertentu untuk mempertahankan pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya agar tetap normal. Seperti pada tabel di atas terlihat bahwa temperatur air (suhu) selama penelitian berkisar antara 29 – 30°C. kisaran suhu tersebut masih layak untuk pertumbuhan dan proses kehidupan udang galah. Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhan udang galah adalah 28 – 31°C (Mudjiman, 1988) jika suhu dibawah 24°C udang akan stress dan apabila kurang dari 13°C atau diatas 33°C udang akan mati.

Salinitas air selama penelitian berkisar 2 – 2,5 ppt. Hal ini masih dalam batas layak untuk pertumbuhan udang galah. Menurut Mudjiman (1988), bahwa kisaran

salinitas yang optimal untuk udang galah adalah 0 – 5 ppt, namun masih mampu hidup pada kisaran 7,5 ppt, bila salinitasnya lebih tinggi maka pertumbuhannya akan terhambat.

Pemberian oksigen dengan menggunakan aerasi selama penelitian mampu mendukung tersuplainya oksigen hingga penelitian berakhir, hal ini terlihat pada kisaran oksigen yang diperoleh selama penelitian yaitu 5,0 – 6,2 ppm. Kisaran ini layak untuk kehidupan jenis udang galah, sebagaimana pernyataan Murtidjo (1992) bahwa udang galah membutuhkan oksigen terlarut antara 5 - 7 ppm.

Nilai pH yang diperoleh selama penelitian adalah 7,82 -8,34. nilai pH ini masih berada pada kisaran yang layak. Hal ini sesuai dengan pendapat Hadie (2002) yang mengatakan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan udang galah berkisar antara 7,0 - 8,5. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryanata (1999 dalam Sarbiah, 2004) mengatakan bahwa pH air yang rendah dapat berpengaruh langsung terhadap organisme tersebut. Secara tidak langsung pH dapat pula meningkatkan daya racun amoniak.

Kadar amoniak yang diperoleh selama penelitian berlangsung, berkisar antara 0,003 – 0,006 ppm. Hal ini berarti bahwa air media tersebut layak untuk pertumbuhan udang, jika dibandingkan pernyataan Hadie dan Supriatna (1985) yang mengatakan bahwa kadar amoniak yang baik untuk kondisi udang galah dibawah 0,053 – 0,280 ppm. Selanjutnya dijelaskan bahwa bila kadar amoniak di suatu perairan 0,5 ppm pertumbuhan udang akan terhambat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini juvenil udang galah yang diberi pakan yang telah ditambahkan 0,4 ml medivita C/kg pakan memperlihatkan pertumbuhan dan rasio konversi pakan terbaik.

Saran

Berdasarkan penelitian ini disarankan supaya penambahan medivita C dalam pakan dengan dosis 0,4 ml/kg pakan pada pembesaran juvenil udang galah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002. **Kemajuan Di Bidang Nutrisi Vitamin**. LG Aqua Medivita. Jakarta
- Djajasewaka, H. 1985. **Pakan Ikan (Makanan Ikan)**. CV Yasaguna. Jakarta
- Effendie, M.I. 1979. **Biologi Perikanan Bagian II**. Dinamika Populasi Ikan. Fakultas Perikanan IPB Bogor
- Fadllih, 2001. **Pengaruh Berbagai Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii* de Man**. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Gaspersz, V. 1991. **Metode Perancangan Percobaan**. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Hadie dan Supriatna, 1985. **Pengembangan Udang Galah Dalam Hatchery dan Budidaya**. Kanisius. Jakarta.
- Hadie, W. 2002. **Budidaya Udang Galah GIMacro**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Halver, 1989. **Fish Nutrition**. School of Fisheries. University of Washington Seattle. Washington.
- Jauncey, K. and B. Ross, 1982. **A Guide to Tilapia Feed and Feeding**, Institute of Aquaculture, University of Stirling Scotland
- Khaerani, L. 2000. **Pengaruh Pemberian *B. plicatilis* Hasil Bioenkapsulasi Dengan Multivitamin Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Kepiting Bakau (*S. serrata*)**. Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Mangapa. M dan A. M. Mustafa. 1992. **Penggunaan Benur Hasil Pembantuan dan Pengelolaan Air dan Ransum Pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr)**. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai 8 (1):37- 40
- Mudjiman, A., 1988. **Budidaya Udang Galah**. Penebar Swadaya, Jakarta
- Mudjiman, A. dan Suyantyo. 1989. **Budidaya Pembesaran Udang Windu**. Kanisius, Bandung.
- Mukhabar, H. 1999. **Pengaruh Pemberian Dosis Vitamin C Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr)**. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Mulyadi, 1996. **Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Terhadap Sintasan, Pertumbuhan dan Rasio Konversi Makanan Pada Pasca Larva Udang Putih (*Penaeus merguensis*)**. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Murtidjo, B.A. 1992. **Budidaya Udang Galah Sistem Monokultur**. Kanisius. Yogyakarta.
- Nursiah, 2000. **Pengaruh Nilai Konversi Makanan Pada Pasca Larva Udang Windu (*P. monodon*)**. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Rohmana, D dan Lideman, 2003. **Kumpulan Makalah Perencanaan Pembenuhan dan Pembudidayaan Udang Galah**. BBAP Takalar
- Sarbiah, 2004. **Pengaruh Penambahan Vitamin E Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)**. Skripsi. Program Non Reguler Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Soetarno, 1992. **Budidaya Udang**. Aneka Ilmu, Semarang
- Steffens, W.1989. **Principles of Fish Nutrition**. Head of The Department Of Fish Nutrition, Institute Of Inland Fisheries, Berlin and Professor for Fish Culture And Fish Nutrition, Humboldt, University, Berlin.
- Sumeru, S. U dan Anna, 1992. **Pakan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr)**. Kanisius. Bandung
- Tricahyo, E. 1994. **Biologi Dan Kultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr)**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Utojo, F. Cholik, A. Mansyur dan A. G. Mangave, 1990. **Pengaruh Pada Penebaran Terhadap Pertumbuhan, Daya Kelulusan Hidup dan Produksi Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr) Dalam Karamba Jaring Apung di Muara Sungai Binangsangkara**. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai Maros, 5 (1) : 95 – 101.
- Zulmian, 1998. **Sintasan, Pertumbuhan, dan Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr)**. Hasil Reproduksi Induk Aceh, Kalimantan dan Takalar Dalam Karamba di Laut. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Sintasan (%) Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Dosis Medivita C (ml/kg)	Perlakuan	Ulangan	No (awal)	Nt (akhir)	Sintasan (%)	Transformasi Data arcsin
0	A	1	75	70	93,33	75,03
		2	75	72	96	78,46
		3	75	72	96	78,46
		Total	225	214	285,33	231,95
		Rata-rata	75	71,33	95,11	77,31
0,2	B	1	75	72	96	78,46
		2	75	73	97,33	80,59
		3	75	71	94,66	76,63
		Total	225	216	287,99	235,68
		Rata-rata	75	72	95,99	78,56
0,4	C	1	75	72	96	78,46
		2	75	73	97,33	80,59
		3	75	73	97,33	80,59
		Total	225	218	290,66	239,64
		Rata-rata	75	72,66	96,88	79,88
0,6	D	1	75	73	97,33	80,59
		2	75	73	97,33	80,59
		3	75	72	96	78,46
		Total	225	218	290,66	239,64
		Rata-rata	75	72,66	96,88	79,88

Tabel Lampiran 2 : Hasil Transformasi Data Arcsin Terhadap Sintasan (%)
 Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap
 Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	75,03	78,46	78,46	80,59	
2	78,46	80,59	80,59	80,59	
3	78,46	76,63	80,59	78,46	
Total	231,95	235,68	239,64	239,64	946,91
Rata-rata	77,31	78,56	79,88	79,88	315,63
SD (±)	1,98	1,98	1,22	1,22	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{Y^2}{r.t} = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{r.t} \\
 &= \frac{(946,91)^2}{12} \\
 &= 74719,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \left\{ \sum (Y_i)^2 / r \right\} - \text{FK} \\
 &= \frac{(231,95)^2 + (235,68)^2 + (239,64)^2 + (239,64)^2}{3} - \text{FK} \\
 &= \frac{53800,80 + 55545,06 + 57427,32 + 57427,32}{3} - \text{FK} \\
 &= 74733,5 - 74719,87 = 13,63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum (Y_i)^2 - \text{FK} \\
 &= (75,03)^2 + (78,46)^2 + (78,46)^2 + (78,46)^2 + (80,59)^2 \\
 &\quad + (76,63)^2 + (78,46)^2 + (80,59)^2 + (80,59)^2 + (80,59)^2 \\
 &\quad + (80,59)^2 + (78,46)^2 - \text{FK} \\
 &= 5629,50 + 6155,97 + 6155,97 + 6155,97 + 6494,74 + \\
 &\quad 5872,15 + 6155,97 + 6494,74 + 6494,74 + 6494,74 + \\
 &\quad 6494,74 + 6155,97 - \text{FK} \\
 &= 74755,2 - 74719,87 = 35,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 35,33 - 13,63 = 21,7
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 3 : Analisis Ragam (ANOVA) Sintasan (%) Juvenil Udang Galah *M. rosenbergii* de Man Selama Penelitian Berdasarkan Transformasi Data Arcsin

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	-	-	-		
Perlakuan	3	13,63	4,54	1,67 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	21,7	2,71			
Total	12	35,33				

Keterangan : ^{ns} Perlakuan Tidak Berpengaruh Nyata ($F_{hitung} < F_{tabel}$)

Tabel Lampiran 4 : Pertambahan Bobot Individu Spesifik Harian (g) Rata-rata Pada Juvenil Udang Galah *M. rosenbergii* de Man setiap Perlakuan Selama Penelitian

Dosis Medivita C (ml/kg)	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Bobot Udang Perminggu		
			0	1	2
0	A	1	0,0078	0,0091	0,0132
		2	0,0078	0,0111	0,0143
		3	0,0078	0,0090	0,0132
		Total	0,0234	0,0292	0,0407
		Rata-rata	0,0078	0,0097	0,0135
0,2	B	1	0,0078	0,0115	0,0146
		2	0,0078	0,0095	0,0135
		3	0,0078	0,0118	0,0149
		Total	0,0234	0,0328	0,043
		Rata-rata	0,0078	0,0109	0,0143
0,4	C	1	0,0078	0,0129	0,0162
		2	0,0078	0,0162	0,0190
		3	0,0078	0,0133	0,0175
		Total	0,0234	0,0424	0,0527
		Rata-rata	0,0078	0,0141	0,0175
0,6	D	1	0,0078	0,0110	0,0142
		2	0,0078	0,0112	0,0153
		3	0,0078	0,0125	0,0157
		Total	0,0234	0,0347	0,0452
		Rata-rata	0,0078	0,0115	0,0150

Tabel Lampiran 5 : Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Pada Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Dosis Medivita C (ml/kg)	Perlakuan	Ulangan	Wo (gr)	Wt (gr)	SGR (%/Hari)	Transformasi Data Akar kuadrat
0	A	1	0,0078	0,0132	3,75	2,06
		2	0,0078	0,0143	4,33	2,19
		3	0,0078	0,0132	3,75	2,06
		Total	0,0234	0,0407	11,83	6,31
		Rata-rata	0,0078	0,0135	3,94	2,10
0,2	B	1	0,0078	0,0146	4,47	2,22
		2	0,0078	0,0135	3,91	2,1
		3	0,0078	0,0149	4,62	2,26
		Total	0,0234	0,043	13	6,58
		Rata-rata	0,0078	0,0143	4,33	2,19
0,4	C	1	0,0078	0,0162	5,22	2,39
		2	0,0078	0,0190	6,35	2,61
		3	0,0078	0,0175	5,77	2,50
		Total	0,0234	0,0527	17,34	7,5
		Rata-rata	0,0078	0,0175	5,78	2,5
0,6	D	1	0,0078	0,0142	4,27	2,18
		2	0,0078	0,0153	4,81	2,30
		3	0,0078	0,0157	4,99	2,34
		Total	0,0234	0,0452	14,07	6,82
		Rata-rata	0,0078	0,0150	4,69	2,27



Tabel Lampiran 6 : Hasil Transformasi Data Akar Kuadrat Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	2,06	2,22	2,39	2,18	
2	2,19	2,1	2,61	2,30	
3	2,06	2,26	2,50	2,34	
Total	6,31	6,58	7,50	6,82	27,21
Rata-rata	2,10	2,19	2,50	2,27	9,06
SD (±)	0,07	0,08	0,11	0,08	

$$FK = \frac{Y^2}{r.t} = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{r.t}$$

$$= \frac{(27,21)^2}{12} = 61,69$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \left\{ \sum (Y_i)^2 / r \right\} - FK$$

$$= \frac{(6,31)^2 + (6,58)^2 + (7,5)^2 + (6,82)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{39,8161 + 43,2964 + 56,25 + 46,5124}{3} - 61,69$$

$$= 61,9583 - 61,69 = 0,2683$$

$$JK \text{ Total} = \sum (Y_i)^2 - FK$$

$$= (2,06)^2 + (2,19)^2 + (2,06)^2 + (2,22)^2 + (2,1)^2 + (2,26)^2 + (2,39)^2 + (2,61)^2 + (2,50)^2 + (2,18)^2 + (2,30)^2 + (2,34)^2 - FK$$

$$= 4,2436 + 4,7961 + 4,2436 + 4,9284 + 4,41 + 5,1076 + 5,7121$$

$$+ 6,8121 + 6,25 + 4,7524 + 5,29 + 5,4756 - 61,69$$

$$= 62,0215 - 61,69 = 0,3315$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP$$

$$= 0,3315 - 0,2683 = 0,0632$$

Tabel Lampiran 7 : Analisis Ragam (ANOVA) Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Berdasarkan Transformasi Data Akar Kuadrat

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	-	-	-		
Perlakuan	3	0,2683	0,0894	11,31**	4,07	7,59
Galat	8	0,0632	0,0079			
Total	12	0,3315				

Keterangan : ** Perlakuan Berpengaruh Sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$)

UJI Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha} \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{R}}$$

$$LSD_{0,05} = 2,306 \sqrt{\frac{2 \times 0,0079}{3}}$$

$$= 2,306 \times 0,07$$

5% = 0,16

$$LSD_{0,01} = 3,355 \sqrt{\frac{2 \times 0,0079}{3}}$$

$$= 3,355 \times 0,07$$

1% = 0,23

Tabel Lampiran 8. Hasil Uji BNT Taraf 5% dan 1% Pengaruh Perlakuan Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Individu Spesifik Harian (%/hari) Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap perlakuan Selama Penelitian

Perlakuan	Nilai tengah	Selisih antara perlakuan				Uji BNT	
		C	D	B	A	5%	1%
C (0,4 ml/kg)	2,50	-	-	-	-	0,16	0,23
D (0,6 ml/kg)	2,27	0,23*	-	-	-		
B (0,2 ml/kg)	2,19	0,31**	0,08 ^{ns}	-	-		
A (kontrol)	2,10	0,4**	0,17*	0,09 ^{ns}	-		

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

Tabel Lampiran 9. Rasio Konversi Pakan (FCR) Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Dosis Medivita C (ml/kg)	Perlakuan	Bobot total awal (g)	Bobot total akhir (g)	Bobot total mati (g)	Total Pakan (g)	FCR
0	A1	0,585	0,924	0,034	0,615	1,6
	A2	0,585	1,029	0,025	0,697	1,5
	A3	0,585	0,950	0,022	0,625	1,6
	Total	1,755	2,903	0,081	1,937	4,7
	Rata-rata	0,585	0,967	0,027	0,645	1,6
0,2	B1	0,585	1,051	0,021	0,711	1,4
	B2	0,585	0,985	0,013	0,643	1,5
	B3	0,585	1,057	0,029	0,728	1,4
	Total	1,755	3,093	0,063	2,082	4,3
	Rata-rata	0,585	1,031	0,021	0,694	1,4
0,4	C1	0,585	1,166	0,024	0,769	1,3
	C2	0,585	1,387	0,022	0,883	1,1
	C3	0,585	1,277	0,015	0,784	1,1
	Total	1,755	3,83	0,061	2,436	3,5
	Rata-rata	0,585	1,276	0,020	0,812	1,2
0,6	D1	0,585	1,036	0,021	0,699	1,5
	D2	0,585	1,116	0,019	0,706	1,3
	D3	0,585	1,130	0,024	0,748	1,3
	Total	1,755	3,282	0,064	2,153	4,1
	Rata-rata	0,585	1,094	0,021	0,717	1,4

Tabel Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Terhadap Bobot Total Nilai Konversi Pakan (FCR) Pada Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	A	B	C	D	
1	1,6	1,4	1,3	1,5	
2	1,5	1,5	1,1	1,3	
3	1,6	1,4	1,1	1,3	
Total	4,7	4,3	3,5	4,1	16,6
Rata-rata	1,6	1,4	1,2	1,4	5,6
SD(±)	0,05	0,05	0,11	0,11	

$$FK = \frac{Y^2}{r.t} = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{r.t}$$

$$= \frac{(16,6)^2}{12} = 22,96$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = \left\{ \sum (Y_i)^2 / r \right\} - FK$$

$$= \frac{(4,7)^2 + (4,3)^2 + (3,5)^2 + (4,1)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{22,09 + 18,49 + 12,25 + 16,81}{3} - FK$$

$$= 23,21 - 22,96 = 0,25$$

$$JK_{\text{Total}} = \sum (Y_i)^2 - FK$$

$$= (1,6)^2 + (1,5)^2 + (1,6)^2 + (1,4)^2 + (1,5)^2 + (1,4)^2 + (1,3)^2 + (1,1)^2 + (1,1)^2 + (1,5)^2 + (1,3)^2 + (1,3)^2 - FK$$

$$= 2,56 + 2,25 + 2,25 + 1,96 + 2,25 + 1,96 + 1,69 + 1,21 + 1,21 + 2,25 + 1,69 + 1,69 - FK$$

$$= 23,28 - 22,96 = 0,32$$

$$JK_{\text{Galat}} = JKT - JKP$$

$$= 0,32 - 0,25 = 0,07$$

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam (ANOVA) Terhadap Bobot Total Nilai Konversi Pakan (FCR) Pada Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	-	-	-		
Perlakuan	3	0,25	0,0933	9,57**	4,07	7,59
Galat	8	0,07	0,0087			
Total	12	0,32				

Keterangan : ** Perlakuan Berpengaruh Sangat Nyata (F_{hitung} > F_{tabel})

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha} \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ galat}}{R}}$$

$$LSD_{0,05} = 2,306 \sqrt{\frac{2 \times 0,0087}{3}}$$

$$= 2,306 \times 0,07$$

5% = 0,16

$$LSD_{0,01} = 3,355 \sqrt{\frac{2 \times 0,0087}{3}}$$

$$= 3,355 \times 0,07$$

1% = 0,23

Tabel Lampiran 12. Hasil uji BNT Taraf 5% dan 1% Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai Konversi Pakan (FCR) Juvenil Udang Galah, *M. rosenbergii* de Man Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Perlakuan	Nilai tengah	Selisih antara perlakuan				Uji BNT	
		A	B	D	C	5%	1%
A (kontrol)	1,6	-	-	-	-	0,16	0,23
B (0,2 ml/kg)	1,4	0,2*	-	-	-		
D (0,4 ml/kg)	1,4	0,2*	0 ^{ns}	-	-		
C (0,6 ml/kg)	1,2	0,4**	0,2*	0,2*	-		

Keterangan :

- ** : Berbeda sangat nyata
- * : Berbeda nyata
- ns : Tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 13. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Hasil Pengukuran				Kriteria Layak	Pustaka
	A	B	C	D		
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	28 – 31	28 – 31	28 – 30	29 – 30	28 – 31 $^{\circ}\text{C}$	Mudjiman (1988)
Salinitas (ppt)	2	2	2,1	2,5	0 – 5	Mudjiman (1988)
pH	7,89 – 8,33	7,91 – 8,27	7,90 – 8,34	7,99 – 8,28	7,0 – 8,5	Hadie (2002)
O ₂ Terlarut (ppm)	4,5 – 5,1	4,2 – 4,4	4,1 – 4,3	4,3 – 5,0	5 – 7	Murtidjo (1992)
Amoniak (ppm)	0,001 – 0,003	0,002 – 0,005	0,003 – 0,005	0,003 – 0,006	0,053 – 0,280	Hadie dan Supriatna (1985)