

OPTIMASI PEMBERIAN KUSTAR TELUR DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Andi Khaeriyah

Program Studi Budidaya Perairan Universitas Muhammdiyah Makassar
e-mail: andikhaeriyah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis kустar telur yang terbaik bagi pertumbuhan dan sintasan (tingkat kelangsungan hidup) benih udang windu. Rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga dosis perlakuan (A Kontrol, B 3%, C 4%, dan D 5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan D (5 %) sebesar 48,33 mg, kemudian disusul perlakuan C (4 %) dan B (3 %) dan A (kontrol) masing-masing sebesar 44,36 mg, 41,50mg dan 41,13 mg. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kустar telur dengan dosis berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) pada pertumbuhan berat mutlak benih udang windu. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kустar telur dengan dosis berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap tingkat kelangsungan hidup benih udang windu. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup benih udang windu pada perlakuan D berbeda ($p < 0,05$) dengan pemberian dosis kустar telur pada perlakuan C, B dan A. Perlakuan C berbeda ($p < 0,05$) dengan perlakuan B dan A. Selanjutnya perlakuan B tidak berbeda ($p > 0,05$) dengan perlakuan A.

Kata kunci; Kустar telur, Laju Pertumbuhan, Sintasan

Abstract

This study aims to determine the dose kустar best eggs for the growth and survival (survival rates) tiger prawn seed. The design of the research conducted in this study is completely randomized design (CRD) with three doses of treatment (Control A, B 3%, 4% C, and D 5%). The results showed that the highest growth in absolute weight was obtained in treatment D (5%) of 48.33 mg, followed by treatment of C (4%) and B (3%) and A (control) respectively by 44.36 mg, 41.50mg and 41.13 mg. Results of analysis of variance showed that the administration of different doses kустar eggs with highly significant effect ($p < 0.01$) in the growth of the absolute weight of tiger prawn seed. Results of analysis of variance showed that the administration of different doses kустar eggs with highly significant effect ($p < 0.01$) the survival rate of tiger prawn seed. Results of the smallest real difference test (LSD) showed that the survival rate of tiger shrimp seeds at different D treatment ($p < 0.05$) with dosing kустar eggs in treatment C, B and A. The treatment of different C ($p < 0.05$) with treatment B and A. Further treatment B did not differ ($p > 0.05$) with treatment A.

Keywords; Kустar eggs, Growth, Survival

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya kebutuhan pakan pada benih udang windu diberikan berupa pakan buatan. Namun pakan buatan yang beredar dipasaran dan berbagai merek dagang dan kemasan yang bermacam-macam adalah cukup mahal. Oleh karena itu perlu adanya pakan yang lebih efisien dengan mutu tetap bersaing dan harga yang terjangkau. Salah satu pakan buatan yang murah biaya produksinya adalah kустar telur. Dari hasil penelitian terlebih dahulu Rosellia, dkk

(2004), menyatakan bahwa pakan kустar telur hasil formulasi ternyata dapat direspons ikan dan udang. Kemudian dipertegas hasil penelitian Sukriani (2005), bahwa pemberian kустar telur pada udang windu dengan kadar protein 40% dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan (tingkat kelangsungan hidup) udang windu. Lebih lanjut Rahmawati (2011), bahwa pemberian kустar telur dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang vannamei diperoleh pertumbuhan tertinggi pada pemberian dosis 3 ppm sebesar 1,987 gr dan

tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada pemberian dosis 2 ppm dan 3 ppm masing-masing sebesar 95%.

Menindak lanjuti hasil penelitian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mendapatkan dosis yang tepat terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu. Dengan harapan dapat mengurangi penggunaan jumlah pakan yang berlebihan yang berdampak pada kualitas air media pemeliharaan benih udang windu.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis kустar telur yang terbaik bagi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu. Sedangkan kegunaan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi bagi pengusaha udang skala besar maupun skala rumah tangga dalam upaya meningkatkan produksinya.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai Februari 2012 di Balai Budidaya Air Payau Takalar, Desa Bontoloe, Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Propinsi Sulawesi Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut : ember volume 25 liter digunakan sebagai wadah pemeliharaan benih udang windu, peralatan aerasi (batu aerasi, kran aerasi, slang aerasi dan timah pemberat), saringan pakan 150 mesh digunakan menyaring pakan (kустar telur), pemberian pakan menggunakan ember plastik volume 10 liter, selang ½ inchi untuk menyipon sisa pakan, filter bag untuk menyaring air laut, pompa celup kedap air untuk memindahkan air laut, Thermometer (air raksa 10-1000C) untuk mengukur suhu air, Handrefraktometer untuk mengukur salinitas/kadar garam, spektrofotometer untuk mengukur kandungan amoniak, DO-Meter alat ukur kandungan oksigen terlarut, pH meter untuk mengukur pH air, Timbangan elektrik untuk menimbang bobot tubuh benih udang windu, dan gelas ukur untuk sampling benih udang windu.

Bahan yang digunakan meliputi : Benih udang windu stadia post larva 12 sebagai hewan uji, pakan buatan (kустar telur) sebagai pakan benih udang windu, sedangkan kaporit, sabun, natrium thiosulfat dan formalin

digunakan untuk sterilisasi wadah pemeliharaan dan perlengkapan aerasi.

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih udang windu, stadia Post larva (PL 12) dengan ukuran panjang \pm 1,2 cm. Benih ini berumur 20 hari dihitung dari semenjak menetas menjadi zoea. Benih diperoleh dari hasil pembenihan udang windu di BBAPTakalar.

Pakan uji yang digunakan pada pemeliharaan benih udang windu adalah kустar telur dengan kadar protein 40%, diperoleh dari laboratorium pakan buatan di BBAP Takalar.

Persiapan Wadah dan Peralatan

Persiapan pada wadah penetasan telur dilakukan dengan menggosok dan mencuci menggunakan larutan kaporit 100 ppm. Selain itu, aerasi dan kelengkapannya serta semua peralatan yang akan digunakan dalam proses produksi direndam dalam larutan formalin 100 ppm selama 24 jam, kemudian dibilas dengan air steril. Peralatan tersebut kemudian dikeringkan sebelum digunakan.

Sterilisasi Air media

Air media pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian terlebih dahulu disterilisasi, disterilisasi dengan cara air laut terlebih dahulu difilter fisik (pasir kwarsa, batu kali, arang dan waring). Kemudian air yang di filter fisik dialirkan ke bak penampungan dengan volume 1 m³. Air tersebut diendapkan selama 24 jam dengan keadaan tertutup terpal. Air yang diendapkan dilairkan ke wadah penelitian dengan bantuan pompa Dab dan selang spiral 1 inchi dan diujung selang spiral dipasang filter bag serta filter dari kapas. Wadah penelitian diisi air laut dengan volume 20 liter/wadah.

Penyediaan Pakan Kустar Telur

Pakan uji yang digunakan diformulasikan dengan menggunakan metode bujur sangkar, semua bahan dihitung berdasarkan berat kering. Pakan di formulasikan dengan kandungan protein 40%, terdiri dari telur (berat basah di konversikan kedalam berat kering), tepung ikan, tepung kedele, dedak, tepung ragi, minyak ikan, dan vitamin C.

Bahan pakan yang telah disusun formulasinya, dibuat dalam bentuk pakan puding telur adalah sebagai berikut : semua bahan pakan ditimbang, telur dikocok selama

lima menit, tambahkan minyak ikan dan vitamin C masukkan tepung ragi, tepung ikan, tepung kedelai dan dedak, tambahkan air secukupnya hingga adonan mengental, Adonan yang sudah dimixer lalu diblender agar adonan hancur merata. Kemudian tuangkan adonan dalam cetakan atau loyang tahan panas, tutup dengan aluminium foil dan didiamkan 15 menit, setelah itu dikukus hingga matang selama 30 menit. Setelah matang diangkat dan didinginkan kemudian disimpan dalam pendingin.

Berdasarkan komposisi kустar telur dengan hasil uji proksimat pakan diperoleh kandungan protein sebesar 40%, Lemak sebesar 4,20%, karbohidrat sebesar 10,30%, kadar air kering sebesar 8,98% dan kadar air basah sebesar 42,6% (Sumbe Lab.Pakan buatan BBAP Takalar).

Aklimatisasi dan Penebaran Benih

Sebelum penebaran benih udang windu ke wadah penelitian terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi sebab kondisi air pada saat mengambil benih udang windu dengan air dalam wadah pemeliharaan yang baru tidak mungkin sama baik salinitas dan suhunya. Sehingga benih harus bisa menyesuaikan diri dengan cara memasukkan benih kedalam baskom dan kemudian dibiarkan melayang-layang di permukaan air sambil diisi perlahan-lahan air yang ada di wadah penelitian selama ± 15 menit. Penebaran benih udang windu dilakukan pada pagi hari. Padat penebaran benih udang windu di wadah penelitian sebanyak 10 ekor/liter.

Pemeliharaan Benih

Sebelum benih udang windu diberi perlakuan terlebih dahulu di adaptasi lingkungan selama 3 hari di wadah penelitian dengan harapan dapat menyesuaikan suhu dan salinitas air media pemeliharaan. Benih udang windu yang telah beradaptasi dengan air media pemeliharaan dilanjutkan dengan pemberian perlakuan yang di cobakan. Selama masa pemeliharaan benih udang windu diberi pakan jenis kустar telur dengan frekuensi 3 kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 16.00, dan 24.00 Wita. Dosis pemberiannya sesuai dosis yang dicobakan masing-masing untuk perlakuan. Kустar telur sebelum diberikan pada benih udang windu terlebih dahulu di

saring dengan saringan 150 mesh. Saringan ini di letakkan di dalam ember pakan yang berisi air tawar sambil digosok. Setelah pakan kустar telur sudah larut dengan air, kemudian diberikan pada benih udang windu dengan cara menebar di permukaan air media penelitian. Pemeliharaan benih udang windu dilakukan selama 25 hari. Selama pemeliharaan benih berlangsung, dilakukan sampling pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup setiap minggu sekali. Untuk mempertahankan kualitas air benih tetap optimal, dilakukan penyiponan terhadap sisa pakan dan pergantian air setiap hari sebanyak $\pm 75\%$.

Pergantian Air Benih

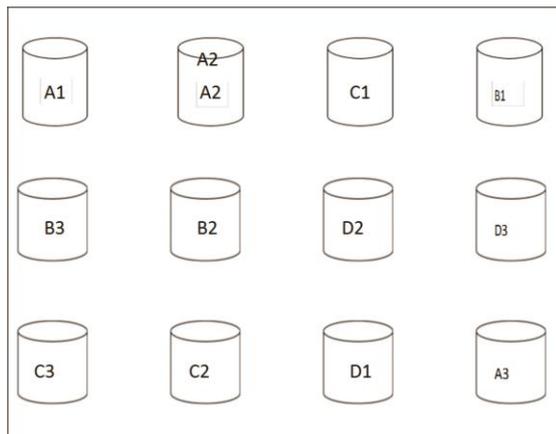
Untuk mempertahankan kualitas air benih udang windu tetap optimal, dilakukan pergantian air setiap 2 hari sekalisebanyak 75%. Air yang digunakan untuk pergantian media pemeliharaan adalah air yang sudah disterilkan. Untuk mengurangi penumpukan sisa pakan didasar wadah penelitian dilakukan penyiponan setiap hari. Adapun sebagai data penunjang dilakukan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi: suhu, salinitas, DO, pH, NH₃.

Perlakuan dan Rancangan Penelitian

Perlakuan yang dicobakan adalah pemberian kустar telur dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu. Rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga dosis perlakuan dan satu kontrol sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 12 buah.

Perlakuan A : Kontrol (pakan komersial)
Perlakuan B : 3%
Perlakuan C : 4%
Perlakuan D : 5%

Penentuan letak masing-masing dilakukan secara acak sebagai berikut :



Gambar 1. Penempatan unit penelitian

Pengukuran Peubah

Pertumbuhan Mutlak

Untuk mengukur pertumbuhan benih udang windu dilakukan penimbangan dengan timbangan metler dengan ketelitian 0,0001 gram. Pertumbuhan berat mutlak dihitung sesuai metode Effendie, (1979) sebagai berikut:

$$h = W_t - W_o$$

Dimana:

h = Pertumbuhan berat mutlak (gram)

W_t = Rata-rata berat individu pada akhir penelitian (gram)

W_o = Rata-rata berat individu pada awal penelitian (gram)

Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup hewan uji adalah merupakan prosentase dari jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah hewan uji pada awal penelitian. Untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie, (1979) sebagai berikut :

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

Dimana:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah hewan uji yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Rasio Konversi Pakan

Untuk mengetahui penggunaan pakan oleh benih udang windu dihitung dengan menentukan perbandingan faktor konversi pakan. Rasio konversi pakan (FCR) dihitung dengan menggunakan rumus Gusrina(2008), sebagai berikut :

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

Dimana :

FCR = Rasio konversi pakan

F = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

W_t = Bobot udang uji pada waktu t (g)

W_o = Bobot udang uji pada awal penelitian (g)

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

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu, maka dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan antar perlakuan (Gasperz, 1991).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

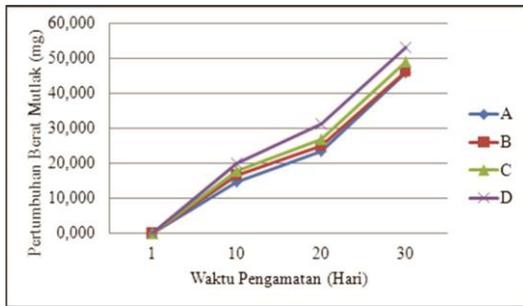
Secara umum pertumbuhan suatu individu didefinisikan sebagai perubahan ukuran dalam periode waktu tertentu, dimana dari sudut fisik terjadi peningkatan ukuran panjang serta bobot individu. Hasil perhitungan pertumbuhan berat mutlak benih udang windu pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. pertumbuhan berat mutlak (mg) benih udang windu selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (Kontrol)	41,15	41,04	41,20	123,39	41,13a
B (3 %)	41,45	41,47	41,59	124,51	41,50a
C (4 %)	44,88	44,22	43,97	133,07	44,36b
D (5 %)	48,04	48,35	48,59	144,98	48,33c

Keterangan: Huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).

Hasil sampling benih udang windu yang dilakukan setiap 10 hari sekali pada tiap perlakuan dan ulangan diperoleh rata-rata pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak benih udang windu setiap sampling.

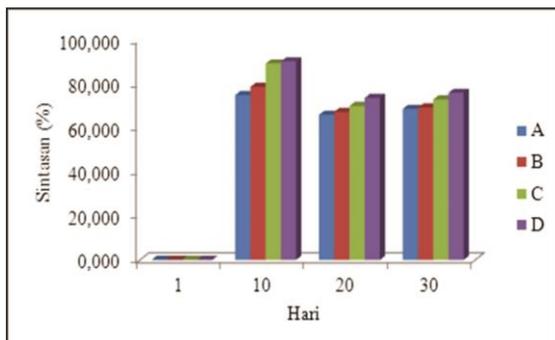
Pada gambar 2, memperlihatkan pertambahan bobot udang windu selama pemeliharaan bervariasi setiap perlakuan dan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya waktu pemeliharaan untuk Sumeru dan Anna (1992), menjelaskan semua perlakuan. Pemberian dosis 5 % bahwa dosis pakan merupakan factor yang

mengalami pertumbuhan berat mutlak perlu diperhitungkan dalam pengelolaan tertinggi dibanding dengan perlakuan lain, hal pakan karena akan memegang peranan ini diduga persentase pakan yang dikonsumsi penting dalam efektifitas penggunaan pakan. benih udang windu terpenuhi, dengan Tingkat kelangsungan hidup demikian kebutuhan energi terpenuhi untuk Tingkat kelangsungan hidup merupakan aktivitas dan pertumbuhan. Hal ini sesuai salah satu gambaran yang dialami organisme dengan pendapat Darmono (1993), sebagai hasil interaksi yang saling mendukung antara lingkungan dan pertumbuhan yang baik bila energi yang pakan. Hasil penelitian pada perlakuan A, B, C Dibutuhkan untuk pertumbuhan dan D semuanya memiliki nilai tingkat terpenuhi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelangsungan hidup yang berbeda energi yang diperoleh udang dari makanan beda. Untuk lebih jelasnya tingkat selain dipergunakan untuk melakukan kelangsungan hidup benih udang windu dapat aktivitas juga untuk melakukan pertumbuhan dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Sintasan (%) benih udang windu selama pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (Kontrol)	68,00	69,00	69,00	206,00	68,67 ^a
B (3 %)	69,00	69,00	70,00	208,00	69,33 ^a
C (4 %)	73,00	72,00	74,00	219,00	73,00 ^b
D (5 %)	76,00	76,00	76,00	228,00	76,00 ^c

Keterangan: Huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).



Gambar 3. Sintasan benih udang windu setiap sampling.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kустar telur dengan dosis berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap tingkat kelangsungan hidup benih udang windu. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan bahwa Tingkat kelangsungan hidup benih udang windu pada perlakuan D berbeda ($p < 0,05$) dengan pemberian dosis kустar telur pada perlakuan C, B dan A. Perlakuan C berbeda ($p < 0,05$) dengan perlakuan B dan A. Selanjutnya perlakuan B tidak berbeda ($p > 0,05$) dengan perlakuan A.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan D (5 %) menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang terbaik dengan nilai tingkat kelangsungan hidup sebesar 76%, diduga berhubungan erat dengan dosis pakan yang diberikan, pemberian dosis yang cukup menyebabkan bertambahnya penggunaan pakan berarti makin besar pula energi yang dikonsumsi oleh udang. Energi tersebut selain dipergunakan untuk aktifitas, pertumbuhan, juga dipergunakan untuk mempertahankan tingkat kelangsungan hidupnya. Menurut Arsanah (2009), mengatakan bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi harus lebih banyak daripada jumlah yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas agar udang dapat mempertahankan tingkat kelangsungan hidupnya. Dari hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh sebesar 76% dapat dikatakan cukup baik. Karena sesuai hasil penelitian Sukriani (2008), bahwa nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih udang winduyang diberi pakan kустar telur dengan kadar protein berbeda selama penelitian empat minggu berkisar antara 38%-66%.

Nilai tingkat kelangsungan hidup benih udang windu yang terendah diperoleh pada perlakuan B (3 %) sebesar 69%, hal ini diduga dosis pakan yang diberikan rendah sehingga menimbulkan kanibalisme sesama benih udang windu. Menurut Sumeru dan Anna (1992), pemberian pakan buatan baik ukuran dan jumlahnya harus dilakukan secara cermat dan tepat sehingga udang tidak mengalami

Tabel 3. Kualitas air pada tiap perlakuan dosis pakan

Parameter	Perlakuan Dosis Pakan			
	A	B	C	D
Salinitas (ppt)	29-32	29-32	29-32	29-32
Ph	7,7-8,6	7,7-8,6	7,7-8,6	7,7-8,6
Suhu (°C)	29-31	29-3	29-31	29-31
O2 (ppm)	5-6	5-6	5-6	5-6
Amoniak (ppm)	0,05-0,09	0,05-0,09	0,05-0,10	0,06-0,09

kekurangan pakan atau kelebihan pakan karena hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan udang lambat, ukuran tidak seragam dan timbulnya kanibalisme. Selain itu disebabkan oleh rendahnya asupan pakan yang diperoleh, menyebabkan energi yang diperoleh dari pakan rendah. Hal tersebut benih udang windu tidak bisa mempertahankan tingkat kelangsungan hidupnya.

Kualitas Air

Selain pemberian dosis pakan pada benih udang windu, parameter kualitas air berperan penting dalam menunjang pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan benih udang windu. Pengukuran parameter kualitas meliputi salinitas, pH, suhu, O₂, dan amoniak dapat dilihat pada table 3.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pemberian kустar telur dengan dosis berbeda berpengaruh sangat nyata

terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu.

2. Pertumbuhan mutlak dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu tertinggi diperoleh pada penggunaan kустar telur dengan dosis 5 % masing-masing sebesar 48,33 mg dan 76 %.
3. Parameter kualitas air media penelitian masih dalam kisaran yang layak untuk pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih udang windu.

Disarankan untuk penelitian lebih lanjut dengan waktu penelitian yang lebih lama atau penelitian diaplikasikan langsung ditambah pembesaran udang windu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arsanah, I, Y. 2009. *Produksi Benih Udang Windu* (Penaeus monodon, Fabricius 1798) Sehat Bermutu di Balai Budidaya Air Payau Takalar.

- Darmono. 1993. *Budidaya udang Penaeus*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gaspersz, V., 1991. *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu Pertanian, Ilmu Teknik dan Ilmu Biologi*. Penerbit Armico. Bandung.
- Rahmawati. 2011. *Pemberian Kustar Telur Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*. Skripsi Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar
- Rosellia, S., Fausia dan Hamka. 2004. *Pemberian Egg Custard sebagai Pakan Formula Ikan kerapu Macan (Epinephelus fuscoguttatus)*. Departemen Kelautan Dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Payau Takalar.
- Sukriani, 2008. *Penggunaan Pakan Kustar Telur Dengan Kadar Protein 40%, 45%, Dan 50% Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan serta Vitalitas Pasca Larva Udang Windu*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Muslim Indonesia.
- Susilowati, T. 1999. *Studi Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Tokolan Udang Windu (Peneaus monodon Fabricus) Pada Usaha Pembenihan Skala Rumah Tangga*. Laporan Kegiatan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas DiPenegoro. Semarang.
- Sutaman. 1993. *Petunjuk Teknis Pembenihan Udang Windu Skala Rumah Tangga*. Kanisius. Yogyakarta.
- Suyanto, S.R dan A. Mujiman. 1994. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta.