

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PENGARUH JENIS DAN JUMLAH PEMBERIAN PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN
HIDUP UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii de man*)
DI LAHAN KOLAM TAMIANG**



**TAPM ini Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Magister Ilmu Perikanan dalam Ilmu Kelautan
BIDANG MINAT MANAJEMEN PERIKANAN**

Disusun Oleh :

Z A M R I

NIM. 018873692

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2015**

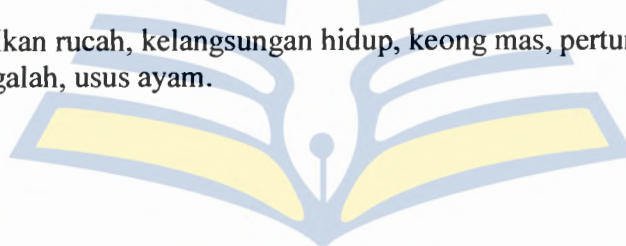
ABSTRAK

PENGARUH JENIS DAN JUMLAH PEMBERIAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii de man*) DI LAHAN KOLAM ACEH TAMIANG

Zamri
Universitas Terbuka
zamri.ut@gmail.com

Telah dilakukan penelitian pengaruh jenis dan jumlah pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) di lahan kolam Aceh Tamiang selama empat bulan mulai dari bulan November 2014 sampai Februari 2015. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pertumbuhan udang galah akibat diberi usus ayam, ikan rucah dan keong mas sebagai pakan alami. Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan jenis pakan. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan pertumbuhan mutlak terbaik terdapat pada pembesaran udang galah dengan perlakuan pemberian usus ayam dengan nilai 83,87 % dan pertumbuhan mutlak dengan nilai terendah terdapat pada perlakuan pemberian pakan daging keong mas dengan nilai 61,82 %. Rerata pertumbuhan spesifik dan mutlak yang tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pakan usus ayam yaitu 2,56 % dan 83,87 gram. Tingkat kelangsungan hidup (SR) tertinggi terdapat pada pemberian pakan pelet yaitu 86,67 %.

Kata Kunci: Ikan rucah, kelangsungan hidup, keong mas, pertumbuhan, udang galah, usus ayam.



ABSTRACT

GROWTH AND SURVIVAL ON THE GIANT FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii de man*) BY TYPE AND DIFFERENT LEVEL OF FEED

Zamri
The Open University
zamri.ut@gmail.com

The study growth and survival on the giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii de Man*) by type and different level of feed in Aceh Tamiang have been conducted for four months from November 2014 through February 2015. This study aimed to analyze rate of growth of prawns due to be given chicken intestines, trash fish and snails as natural feed. The research method applied was a field experiment and design used is Complete Random Design (RAL) nonfactorial with the treatment given that different types of feed. Based on this study, the best prawn's growth in the treatment of intestinal chicken with a value of 83.87% and the lowest value contained in the feed meat treated snails with a value of 61.82%. Highest specific growth rate obtained in the treatment of intestinal feeding chickens are 2.56% and 83.87 grams for total growth. The survival rate (SR) is highest in the feed pellets is 86.67%.

Keywords: *Chicken intestines, giant freshwater prawns, growth, snails, survival rate, trash fish.*



**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
BIDANG MINAT MANAJEMEN PERIKANAN**

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Tugas Akhir Program Magister (TAPM) yang berjudul Pengaruh Jenis dan Jumlah Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii* de Man) di Lahan Kolam Aceh Tamiang adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa ***pencabutan ijazah dan gelar***.

Banda Aceh, 19 Agustus 2015
Yang Menyatakan,



Z A M R I
NIM: 018873692

LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM : Pengaruh Jenis dan Jumlah Pemberian Pakan Terhadap
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah
(*Macrobrachium Rosenbergii* de Man) di Lahan Kolam Aceh
Tamiang

Penyusun TAPM : Zamri

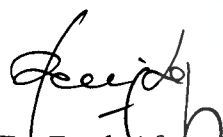
NIM : 018873692

Program Studi : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan

Hari/Tanggal : Rabu/19 Agustus 2015

Menyetujui :

Pembimbing I,



Dr. Farok Afero, MSc
NIP. 19760610 200212 1 004

Pembimbing II,



Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si
NIP. 19631111 198803 2 002

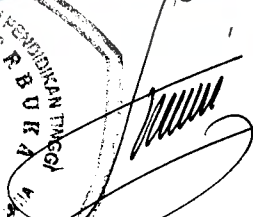
Mengetahui,

Ketua Bidang Ilmu/
Program Magister Ilmu Kelautan
Bidang Minat Manajemen Perikanan

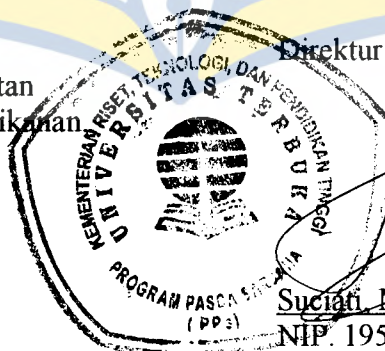


Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si
NIP. 19631111 198803 2 002

Direktur Program Pascasarjana,



Suciani, M.Sc, Ph.D
NIP. 19520213 198503 2 001



**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
BIDANG MINAT MANAJEMEN PERIKANAN**

PENGESAHAN

Nama : Zamri
NIM : 018873692
Program Studi : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan
Judul TAPM : Pengaruh Jenis dan Jumlah Pemberian Pakan Terhadap
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah
(*Macrobrachium Rosenbergii* de Man) di Lahan Kolam Aceh
Tamiang

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji TAPM Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka pada:

Hari/Tanggal : Sabtu/6 Juni 2015
Waktu : 15.30 – 17.30

Dan telah dinyatakan **LULUS**.

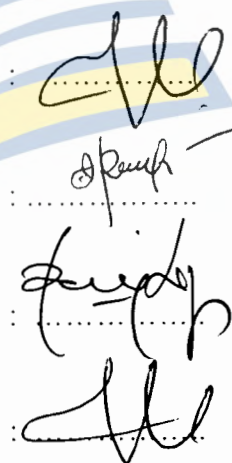
PANITIA PENGUJI TAPM

Ketua Komisi Penguji: Dr. Nurhasanah, M. Si

Penguji Ahli : Dr. Etty Riani, MS

Pembimbing I : Dr. Farok Afero, M.Sc

Pembimbing II : Dr. Nurhasanah, M. Si



**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCA SARJANA**

Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan 15418
Telp. 021-7415050, Fax. 021-7415588

BIODATA MAHASISWA

Nama : Zamri
NIM : 018873692
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungai Iyu, 27 Januari 1969
Registrasi Pertama : 2012.1
Riwayat Pendidikan : 1. SD 1 Sungai Iyu, Aceh Tamiang
2. SMP 1 Negeri Sungai Iyu, Aceh Tamiang
3. SMAN 2 Sungi Lhong, Langsa
4. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan,
Univeristas Dharmawangsa, Medan.
Riwayat Pekerjaan : 1. PT. Bahari Lestari, Aceh Tamiang (1997-2000)
2. PT. Sanur, Aceh Tamiang (2000-2001)
3. Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh Timur
(2002-2003)
4. Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh Tamiang
(2004 - Sekarang)
Alamat Tetap : Desa Mesjid, Pekan Sungai Iyu,
Kecamatan Bendahara, Kabupaten Aceh Tamiang.
Telp./ HP. : 081396793551
Email : zamri.ut@gmail.com

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Program Magister (TAPM) dengan judul “Pengaruh Jenis dan Jumlah Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) di Lahan Kolam Aceh Tamiang”. TAPM ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Perikanan pada Program Pascasarjana Universitas Terbuka. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan TAPM ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

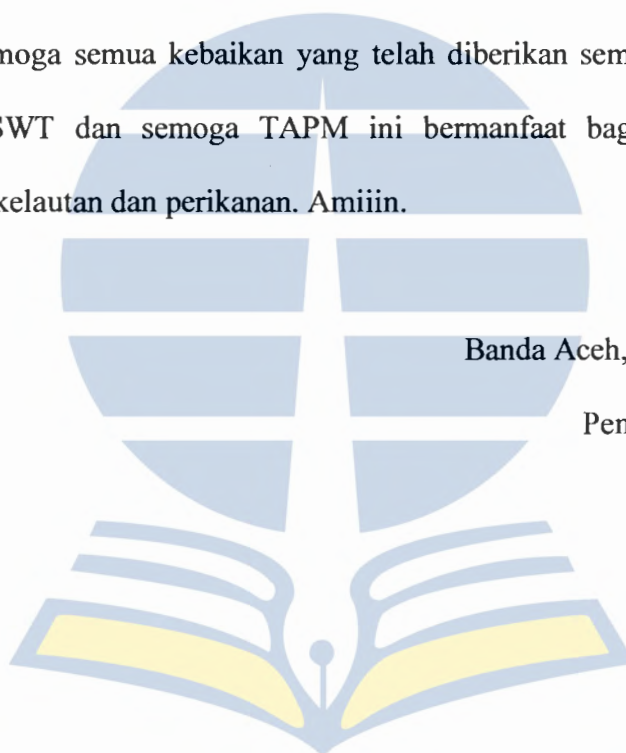
1. Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan Universitas Terbuka;
2. Kepala UPBJJ-UT Banda Aceh selaku penyelenggara Program Pascasarjana berserta seluruh jajarannya yang telah memberikan layanan selama penulis mengikuti semua tahapan studi di Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan Universitas Terbuka;
3. Dr. Farok Afero, MSc selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Nurhasanah, MSi selaku Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu dan mengarahkan penulis dalam penyusunan TAPM ini;
4. Ketua Bidang Ilmu MIPA Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si selaku penanggung jawab Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan;

5. Penghargaan yang setinggi-tingginya dan setulusnya kepada Ayahanda dan Ibunda yang telah membesarkan penulis dengan doa restu, kasih sayang dan cinta kasih sehingga mendukung keberhasilan studi penulis hingga jenjang ini, serta ucapan terima kasih kepada istri dan anak-anakku tercinta atas segala perhatian, pengertian, motivasi, doa serta pengorbanan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan di Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan UPBJJ-UT Banda Aceh yang telah banyak membantu dan memberi masukan kepada penulis selama penulis menyelesaikan penulisan TAPM ini.

Akhir kata, semoga semua kebaikan yang telah diberikan semua pihak mendapatkan pahala dari Allah SWT dan semoga TAPM ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu khususnya di bidang kelautan dan perikanan. Amiiin.

Banda Aceh, 21 Juli 2015

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
BIODATA MAHASISWA	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	5
1. Klasifikasi Udang Galah.....	5
2. Morfologi Udang Galah.....	6
3. Ekologi dan tingkah laku	9
4. Pakan dan Kebiasaan Makan	14
5. Perkembangan Telur	16
6. Faktor Pembatas.....	16
7. Penyakit pada Udang Galah	20
8. Paramater Pertumbuhan Udang Galah	23
9. Lahan Kolam di Wilayah Pesisir Aceh Tamiang	25
B. Kerangka Berfikir Penelitian	29
C. Definisi Operasional	30

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	31
1. Lokasi dan Waktu	31
2. Rancangan Percobaan	31
B. Prosedur Penelitian	32
C. Parameter Penelitian	35
D. Analisis Data	35

BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Pertambakan di Aceh Tamiang	37
B. Persiapan Lahan	39
C. Pengisian air secara bertahap	41
D. Penebaran benih dan padat tebar	42
E. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah	44
1. Pertumbuhan Mutlak (GR)	47
2. Pertumbuhan Harian (SGR)	47
3. Kelangsungan Hidup (SR)	48
F. Kualitas Air dan Tanah	50
G. Analisis Ekonomi Sederhana Budidaya Udang Galah	52

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

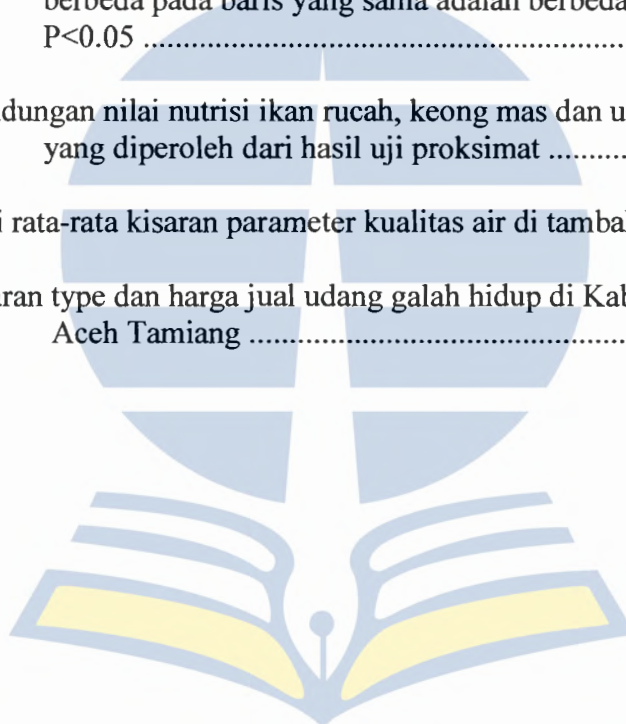
A. Kesimpulan	55
B. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	----

LAMPIRAN	60
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Unit-unit perlakuan sebelum diacak	31
Tabel 4.1 Produksi Kolam pemeliharaan menurut jenis komoditi di Kabupaten Aceh Tamiang	38
Tabel 4.2 Data udang awal setiap keramba menurut jenis pakan sebelum Perlakuan	44
Tabel 4.3 Bobot akhir pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang gala (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de Man) pada beberapa perlakuan. Nilai rerata yang diikuti oleh superscript berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata $P < 0.05$	45
Tabel 4.4 Kandungan nilai nutrisi ikan rucah, keong mas dan usus ayam yang diperoleh dari hasil uji proksimat	46
Tabel 4.5 Nilai rata-rata kisaran parameter kualitas air di tambak penelitian	50
Tabel 4.6 Sebaran type dan harga jual udang galah hidup di Kabupaten Aceh Tamiang	52



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi udang galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de man)	7
Gambar 2.2 Petasma (1) dan thelicum (2) (sumber: www.google.com)	9
Gambar 2.3 Siklus hidup udang galah (Hamzah, 2004)	11
Gambar 2.4 Kerangka berfikir penelitian	29
Gambar 4.1 Persiapan lahan	40
Gambar 4.2 Pertumbuhan mutlak (GR) udang galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de man) pada beberapa perlakuan	47
Gambar 4.3 Pertumbuhan harian (SGR) udang galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de man) pada beberapa perlakuan	48
Gambar 4.4 Tingkat Kelangsungan Hidup(SR) udang galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de Man) pada beberapa perlakuan	49



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto penelitian Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (<i>Macrobrachium rosenbergii de man</i>) di Kabupaten Aceh Tamiang	60
Lampiran 2. Uji Statistik Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (<i>Macrobrachium rosenbergii de man</i>) di Kabupaten Aceh Tamiang	64



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang galah merupakan salah satu komoditas unggulan dari sektor budidaya air tawar yang mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan komoditas ikan. Selain itu udang galah mudah untuk dibudidayakan dan sudah memasyarakat tanpa memandang golongan sosial dan agama. Oleh karena itu pemeliharaan Udang Galah diharapkan dapat memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan memelihara ikan, sehingga penghasilan pembudidaya udang galah dapat meningkat dan sekaligus dapat meningkatkan pendapatan asli daerah (PAD).

Pemanfaatan hasil alam secara terus menerus dapat menyebabkan populasi udang galah semakin lama terus berkurang. Hal ini dapat memberi dampak negatif secara ekologis terhadap lingkungan dan mengancam kelangsungan hidup spesies serta berdampak negatif/buruk terhadap manusia terutama nelayan, karena akan berkurangnya hasil tangkapan. Hal ini juga menyebabkan populasi udang galah menurun drastis, yang berakibat kepada kelangkaan pasokan dan kenaikan harga. Berdasarkan survey data awal hasil tangkapan nelayan di dua kecamatan yang memiliki potensi udang galah, yaitu Kecamatan Bendahara dan Kecamatan Seruway, hasil tangkapan mencapai 3-4 Ton/bulan, belum lagi daerah kecamatan di bantaran sungai Tamiang (DKP Aceh Tamiang, 2012).

Kelangkaan pasokan ini akan dapat diatasi jika usaha budidaya dapat dikembangkan. Pengembangan usaha budidaya udang galah dinilai sangat positif bahkan pada saat ini dalam kondisi banyak yang rusak dan terlantar, mengingat

pada budidaya udang galah kolam tidak perlu harus direhabilitasi terlebih dahulu. Selain hal tersebut, udang galah juga mempunyai daya tahan terhadap penyakit yang cukup tinggi pada kondisi perairan yang kurang menguntungkan.

Sebagai wilayah bahari, Kabupaten Aceh Tamiang memiliki garis pantai sepanjang 77,7 km. Dengan sumberdaya kelautan dan perikanan yang berlimpah serta sejumlah potensi yang dapat dikembangkan dan dapat meningkatkan pendapatan serta kesejahteraan masyarakat. Dilihat dari potensi areal budidaya yang ada dikawasan pesisir, sejatinya dapat menjadi sumber penghidupan masyarakat pembudidaya ikan atau udang galah mengingat udang galah memiliki prospek ekonomi dan sekaligus memberikan kontribusi yang besar pula bagi daerah. Namun kenyataannya, potensi yang ada tersebut belum diberdayakan secara maksimal, mengingat aktivitas yang ada dalam pengelolaan kolambudidaya saat ini telah menimbulkan banyak permasalahan (DKP Aceh Tamiang, 2012).

Selama ini usaha budidaya udang galah tidak dapat berkembang karena nelayan masih mengharapkan tangkapan dari alam dan malas untuk bersusah payah memelihara udang. Selain itu, ada juga beberapa petani kolam yang sudah mencoba membudidayakan udang galah namun hasilnya kurang mengembirakan. Hal ini diduga karena nelayan belum memiliki keterampilan yang memadai, terutama dalam teknik pemeliharaan, manajemen pakan dan pengelolaan kualitas air.

Sampai saat ini belum diketahui teknik pemeliharaan dan manajemen pemberian pakan yang paling tepat untuk diterapkan di Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh

jenis dan jumlah pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) di lahan kolam Aceh Tamiang.

B. Perumusan Masalah

Dalam mendukung usaha budidaya udang galah, diperlukan pengetahuan atau informasi tentang jenis pakan yang murah dan mudah diperoleh serta mengandung nilai gizi yang baik guna menambah tingkat pertumbuhannya. Hasil penelitian Muchlisin dan Azwir (2000) menunjukkan bahwa pemakaian kepala ayam sebagai umpan akan mendapatkan hasil tangkapan yang lebih baik. Berdasarkan hal tersebut memungkinkan untuk mencoba penggunaan usus ayam sebagai pakan alami udang galah. Selain itu, Pitojo (1996) keong mas mengandung protein lebih kurang 50-60%. Keong mas juga dapat dijadikan sebagai pakan alternatif dalam budidaya ikan kerapu lumpur (Muchlisin *et al.*, 2004), sehingga keong mas juga mempunyai potensi untuk digunakan sebagai pakan udang galah begitu pula ikan rucah yang mudah didapatkan melalui pasar tradisional yang berda tidak jauh dari lokasi penelitian.

Berdasarkan uraian tersebut, maka pemberian pakan alami berupa usus ayam, ikan rucah dan keong mas dapat membantu meningkatkan pertumbuhan udang galah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menguji dugaan ini sebelum diaplikasikan dalam pembudidayaan udang galah.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pertumbuhan udang galah akibat diberi usus ayam, ikan rucah atau keong mas sebagai pakan alami dan melihat potensi ekonomis bagi masyarakat petani kolam dalam menerapkan pakan yang mudah dan murah untuk budidaya udang galah.

D. Kegunaan Penelitian

Melalui studi tingkat pertumbuhan udang galah yang diberi pakan usus ayam, ikan rucah dan keong mas diharapkan memiliki dua manfaat, yaitu:

- a. Manfaat secara keilmuan, yaitu mendukung informasi tentang tingkat pertumbuhan dan kelangsungan terbaik dari ketiga perlakuan tersebut.
- b. Manfaat secara praktis atau aplikatif diharapkan dapat:
 - i. dijadikan alternatif pakan alami pada budidaya udang galah.
 - ii. menurunkan biaya produksi pakan pada budidaya udang galah, dan
 - iii. merangsang masyarakat untuk menggunakan kolam-kolam terlantar untuk budidaya udang galah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Klasifikasi Udang Galah

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis tinggi baik untuk konsumsi dalam negeri maupun ekspor. Udang galah termasuk Famili Palamonidae dengan spesies *Macrobrachium rosenbergii de man* (Hadie *et al.*, 2001). Menurut Mudjiman (1987) udang galah secara taksonomi atau sistemik termasuk ke dalam Filum: Arthropoda, Subfilum: Mandibulata, Kelas: Crustacea, Subkelas: Malacostraca, Superordo: Eucarida, Ordo: Decapoda, Subordo: Natantia, Familia: Palaemonidae, Genus: *Macrobrachium* dan Spesies *Macrobrachium rosenbergii de man*.

Udang galah sering juga dinamakan udang warang, udang satang atau congkah, sedangkan dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama “*giant fresh water prawn*”. Menurut Holthuis (1980) dalam Hadie *et al.* (2001), sistematika udang galah adalah sebagai berikut:

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

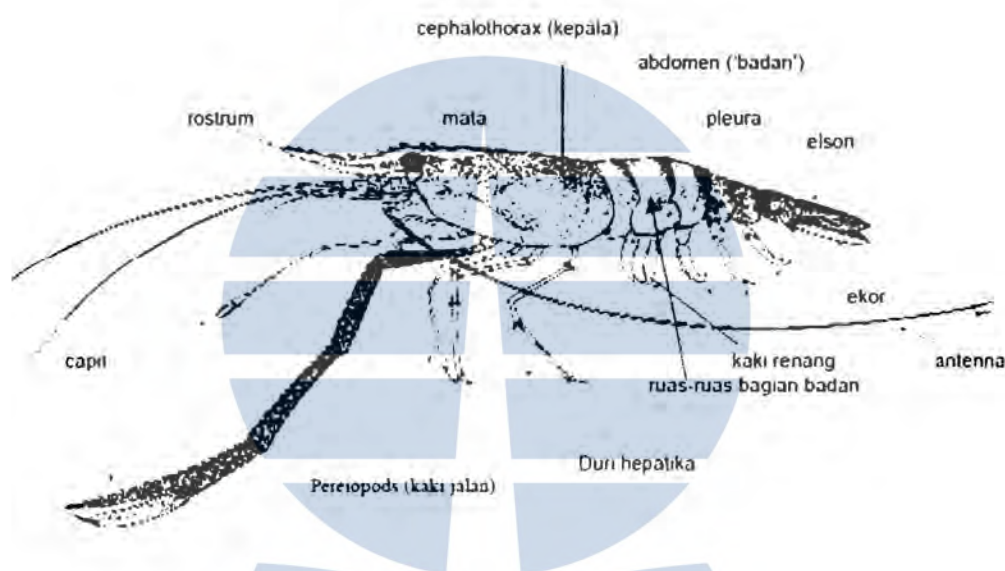
Udang ini mempunyai dua habitat dalam siklus hidupnya. Udang tersebut tumbuh dan menjadi dewasa pada perairan tawar, namun pada fase larva hidup di air payau. Pada fase larva akan mengalami sebelas kali pergantian kulit (*moulting*) yang diikuti dengan perubahan struktur morfologi, hingga akhirnya bermetamorfosis menjadi juwana (juvenil). Sifat-sifat larva yang umum adalah planktonis, aktif berenang dan tertarik oleh sinar tetapi menjauhi sinar matahari yang terlalu kuat. Cenderung berkelompok pada fase larva dan akan semakin menyebar dan individual serta bentik dengan bertambah umur. Di alam larva udang galah hidup pada salinitas 5-10 permil (Hadie *et al.*, 2001).

2. Morfologi Udang Galah

Badan udang terdiri dari tiga bagian yaitu kepala dan dada (*Cephalotorax*), badan (*abdomen*) serta ekor (*uropoda*). Cephalotorax dibungkus oleh kulit keras, dibagian depan kepala terdapat tonjolan karapas yang bergerigi disebut rostrum pada bagian atas sebanyak 11 hingga 13 buah dan bagian bawah 8 sampai dengan 14 buah. Pada udang jantan pasangan kaki jalan kedua tubuh panjang dan cukup besar dapat mencapai 1,5 kali panjang badan, sedangkan pada betina relatif kecil (Murtidjo, 2010).

Udang galah memiliki badan seperti jenis udang lainnya. Badan udang galah terdiri dari ruas-ruas yang ditutupi dengan kulit keras, tidak elastis dan terdiri dari zat khitin yang tidak dapat mengikuti pertumbuhan dagingnya. Badan udang terdiri atas tiga bagian yaitu kepala dan dada (*cephalothorax*), badan (*abdomen*) serta ekor (*uropoda*). *Cephalothorax* dibungkus oleh kulit keras disebut karapaks, di bagian depan kepala terdapat tonjolan karapas yang bergerigi disebut *rostrum*. Bentuk *rostrum* yang panjang dan melengkung seperti pedang

dengan jumlah gerigi bagian atas sebanyak 11-12 buah dan bagian bawah 8-14 buah adalah ciri khusus udang galah. Ditinjau dari taksonomi, rostrum mempunyai fungsi penting yaitu sebagai penunjuk jenis (*spesies*). Bagian badan (*abdomen*) terdiri dari lima ruas, masing-masing dilengkapi dengan sepasang kaki renang (*plepod*) (Murtidjo, 2010). Morfologi udang galah dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Morfologi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de man)

Pada udang betina, bagian ini cukup melebar membentuk ruas untuk mengerami telur (*broodchamber*). Bagian ekor (*uropoda*) merupakan ruas terakhir dari ruas badan yang kaki renangnya berfungsi sebagai pengayuh atau yang disebut ekor kipas. *Uropoda* terdiri dari bagian luar (*exopoda*) dan bagian ujungnya meruncing disebut telson (Hadieet al., 2003).

Menurut Murtidjo (2010), secara morfologi udang galah jantan dan betina dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan ukuran kakinya. Pada udang jantan terdapat lima pasang kaki jalan. Pasangan kaki jalan kedua tumbuh panjang cukup besar, dapat mencapai 1,5 kali panjang badan, sedangkan pada udang betina relatif kecil (Hadie dan Supriyatna, 1988). Selanjutnya dikatakan bahwa kaki udang galah jantan jauh lebih besar dan panjang dari pada kaki udang galah betina. Seluruh permukaan kaki udang galah jantan ditumbuhi duri (*spina*).

Perbedaan antara udang jantan dan betina dapat dilihat berdasarkan bentuk badan, letak kelamin dan bentuk serta ukuran dari pasangan kaki jalan kedua. Bentuk badan udang galah jantan dibagian perut lebih ramping dan ukuran peluron lebih lebar agak memanjang. Udang galah jantan memiliki alat kelamin (*petasma*) pada pasangan kaki jalan ke-5, sedangkan pada udang betina (*thelycum*) terdapat di pasangan kaki jalan ke-3. Induk betina udang galah matang kelamin pada umur 6 bulan. Secara umum tiap gram berat badan induk betina menghasilkan 1000 butir telur (1:1000), makin besar ukuran induk maka makin banyak telur yang dihasilkan. Misalnya udang galah yang mempunyai berat 50 gram menghasilkan telur ± 50.000 butir (Oemarjati dan Wardhana, 1990).

Beberapa ciri morfologi dapat digunakan untuk membedakan antara udang jantan dan betina antara lain bentuk badan, letak alat kelamin dan bentuk serta ukuran dari pasangan kaki jalan kedua (Hadie dan Hadie 2002). Bentuk badan udang galah jantan di bagian perut lebih ramping, sedangkan udang galah betina bagian perutnya tumbuh melebar. Letak alat kelamin udang galah jantan terdapat pada basis pasangan kaki jalan kelima (*petasma*), sedangkan pada udang galah

betina, alat kelamin terletak pada basis pasangan kaki jalan ketiga yang disebut *thelicum* (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Petasma (1) dan thelicum (2) (sumber: www.google.com)

3. Ekologi dan Tingkah Laku

Menurut Murtidjo (2010), udang galah hidup pada dua habitat, pada stadia larva hidup di air payau dan kembali ke air tawar pada stadia juwana hingga dewasa. Pada stadia larva perubahan metamorfose terjadi sebanyak 11 kali dan berlangsung selama 30 hingga 35 hari. Selanjutnya Toro dan Soegiarto (1979) menjelaskan bahwa pada umumnya udang palaemonidae hidup di air tawar seperti danau, sungai dan rawa-rawa. Dalam siklus hidupnya secara alami udang ini memerlukan lingkungan air tawar dan air payau. Setelah beberapa hari menetas larva udang galah hidup di muara sungai sampai akhir masa metamorfosis. Selanjutnya tingkat pasca larva sampai dewasa hidup di perairan tawar.

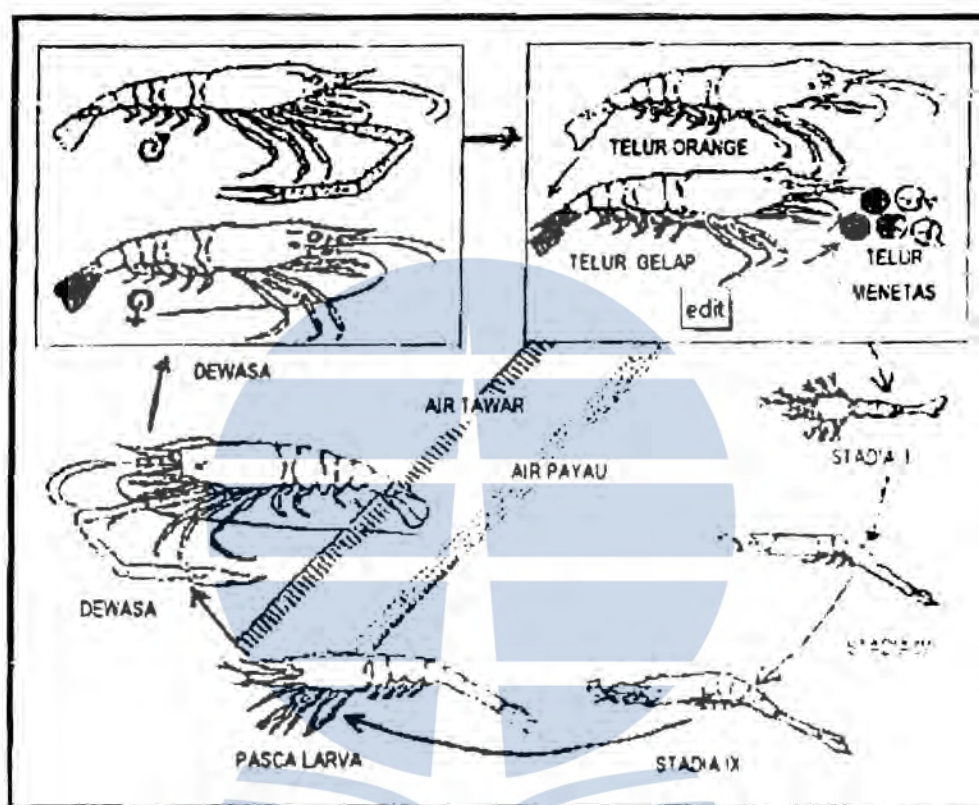
Menurut Styani dan Ususmah (1988) udang galah cenderung berkelompok dan bersifat bentik yaitu merayap di dasar perairan menghindari cahaya. Udang tidak tahan terhadap cahaya yang datangnya terlalu kuat. Hal ini disebabkan karena ribuan bagian memiliki mata faset (mata majemuk) yang terdiri dari ribuan

bagian mata yang disebut ommatidia dan masing masing bagian mata memiliki syaraf penglihatan. Hal itulah yang menyebabkan udang tidak menyukai cahaya cerah atau cahaya yang langsung dari matahari.

Udang galah bersifat omnivora, cenderung aktif pada malam hari. Habitat alami lobster adalah danau, rawa dan sungai air tawar di daerah pegunungan. Selain itu, udang ini juga bersifat endemik karena terdapat spesifikasi pada spesies lobster air tawar yang ditemukan di habitat alam tertentu (*native*). Selanjutnya dikatakan bahwa lobster hampir sama seperti udang galah, kebiasaannya adalah dengan mengerubuti pakan, sedangkan larvanya dengan menyaring pakan yang masuk bersama air ke mulutnya. Udang akan mencari pakan pada malam hari karena tergolong binatang nokturnal. Pakan yang disukainya berupa biji-bijian, umbi-umbian dan bangkai hewan, maupun binatang kecil lainnya. Hewan ini tergolong pemakan segala (omnivora). Udang galah bersifat kanibal terhadap sesamanya (Murtidjo, 2010).

Udang galah memiliki dua habitat di dalam kehidupannya. Pada stadia larva hidup di air payau, sedangkan setelah menjadi dewasa hidup dalam air tawar. Daur hidup udang galah dimulai dari telur-telur yang sudah dibuahi dan dierami oleh induknya selama 19-21 hari dan menetas menjadi larva (Hadie dan Hadie 2002). Larva yang baru menetas ini memerlukan air payau sebagai tempat kehidupannya. Apabila larva tidak berada di lingkungan air payau selama 3-5 hari semenjak menetas (Hadie dan Hadie 2002), maka larva tersebut akan mati. Apabila larva yang baru menetas itu menemukan lingkungan hidup yang cocok maka larva akan dapat tumbuh menjadi pasca larva. Untuk mencapai tingkatan pasca larva, larva tersebut harus melalui 11 tahap perkembangan larva. Pada

setiap tahap terjadi pergantian kulit yang diikuti dengan perubahan struktur morfologisnya. Setelah tahap pasca larva dicapai, udang galah mulai memerlukan lingkungan air tawar sampai udang tersebut dewasa (Gambar 2.3) (Hamzah, 2004).



Gambar 2.3 Siklus hidup udang galah (Hamzah, 2004).

Selain itu, udang galah dilengkapi alat *chemoreceptor* dalam menerima respon energi. *Chemoreceptor* merupakan alat yang digunakan untuk menerima energi dalam jumlah yang sangat kecil dalam bentuk tertentu dan meneruskan sistem informasi tersebut ke sel syaraf. Organ-organ indera memiliki struktur yang khusus tidak hanya pada sel-sel reseptor saja, tetapi ada jaringan yang menunjang dan melindungi sel-sel reseptor dan membantu menentukan arah isyarat serta mengontrol intensitas isyarat yang sampai pada reseptor. *Chemoreceptor* juga

terlihat dalam perburuan mangsa bagi karnivora dan dalam pendeteksian keberadaan mangsanya. Hanya dengan stimulus berupa gas berkonsentrasi rendah, chemoreseptor telah dapat mengenali (Ville *et al.*, 1988).

Chemoreseptor merupakan organ indera yang distimulasi oleh berbagai ion atau molekul kimia baik dalam bentuk gas maupun cairan. Meliputi indera penciuman, perasa dan juga reseptor yang memantau konsentrasi oksigen dan karbondioksida. Antennula merupakan salah satu chemoreseptor yang terdapat disekitar mulut udang yang biasanya ditutupi oleh rambut-rambut halus yang berfungsi sebagai alat penciuman (Green, 1967). Chemoreseptor menurut Gordon (1982), berfungsi untuk mendeteksi dan mengetahui adanya makanan, dan tempat hidupnya, mengenal satu sama lain dengan menunjukkan tingkah laku masak kelamin (mating), dan mendeteksi adanya musuh.

Menurut Horner *et al.*, (2004), kemampuan untuk mendeteksi dan mengetahui lokasi sumber makanan dengan rangsangan kimia dari jarak jauh, merupakan proses yang penting untuk kehidupan bentik seperti udang. Antennula dibutuhkan untuk mencari lokasi atau tempat sumber makanan. Setiap antennula tersusun dari 4 segmen dan terbagi pada bagian distal yang bercabang menjadi *flagellum lateral* dan *flagellum medial*. Setiap flagellum tersusun dari antennula yang menghubungkan antara *chemosensory* dan *mechanosensory*.

Udang dilengkapi dengan organ yang berfungsi untuk mencari makan. Udang mempunyai 3 organ reseptor yang utama, yaitu antennula bagian medial dan lateral serta segmen dactylus propodus dari kaki jalan yang secara fisiologis hampir sama. Organ tersebut berfungsi untuk merasa dan membau. Terdapat 2 pasang kaki jalan yang pertama serta reseptor bagian antennula lateral yang tidak

dilengkapi dengan bulu eathethaces mempunyai fungsi dalam orientasi secara kimia. Bagian antenna dan antennula disekitar mulut udang biasanya ditutupi oleh rambut-rambut halus yang berfungsi sebagai alat penciuman (Devine dan Jelle, 1982).

Indera peraba udang sangat penting peranannya dalam berbagai kegiatan, misalnya dalam menemukan makanannya dan menghindari rintangan. Indera peraba terletak di rambut-rambut khusus pada berbagai tempat pada tubuhnya. Indera penglihatan mungkin peranannya sangat kecil karena mata faset hampir tidak berfungsi untuk mengenal bentuk kecuali untuk mengenal sesuatu yang bergerak. Udang tidak bereaksi terhadap gelombang suara. Udang sukar membedakan reaksi pengecap dan bau yang disebut chemoreseptor yang tersebar di seluruh tubuh (Radiopoetro, 1977).

Antennula pendek dan antennula panjang adalah struktur gerakan sensoris yang berfungsi untuk menguji dan menerima rangsang dari lingkungan. Rahang bawah yang kuat untuk menghancurkan makanan. Antena tidak memiliki setae chemosensory khusus sedangkan antennula dengan fungsinya yang lebih kompleks memiliki deret-deret setae chemosensory khusus yang berguna untuk mencari jejak sinyal kimia dari makanan lawan jenis dan lingkungannya (Eckert, 1978). Snow (1973) menyatakan bahwa antennula merupakan alat peraba yang digunakan untuk mendeteksi makanan dan merupakan organ yang paling penting dalam fungsi chemoreseptor pada udang. Sependapat dengan yang disampaikan Penalva-Arana (2009), bahwa kemoreseptor adalah organ vital bagi semua hewan, namun hanya sedikit yang diketahui tentang mekanisme genetik pada organisme akuatik.

Gordon *et al.*, (1977) menyatakan bahwa chemoreseptor berfungsi untuk mendekati dan mengetahui tempat hidupnya. Chemoreseptor juga digunakan untuk mengenal keberadaan sesamanya dan hewan lain, serta menunjukkan tingkah laku matang kelamin. Menurut Green (1967), fungsi chemoreseptor pada udang (*crustacea*), adalah sebagai berikut: Sebagai indera pembau, berperan dalam mencari dan menemukan makanan, untuk mengetahui posisi tubuh, sebagai media komunikasi antar hewan yaitu menangkap stimulus kimia berupa feromon dari hewan lawan jenis. Udang bergerak maju ke arah sumber chemoattractant. Gerakan ini dilakukan dengan berjalan menggunakan periopod ketiga, keempat, dan kelima. Selama gerakan ini, periode pertama tetap menyapu daerah yang berbeda di depannya dan mengambil bahan-bahan serta membawanya ke mulut. Jalan zig-zag dilakukan dalam gerakan ini.

4. Pakan dan Kebiasaan Makan

Menurut Radiopoetro (1977) yang menyatakan bahwa udang aktif bergerak pada malam hari dan lebih aktif pada awal malam (senja) dan menjelang pagi (fajar), pada waktu itu mereka meninggalkan tempat persembunyiannya untuk mencari makan. Selanjutnya Lagler *et al.* (1977), menyatakan bahwa jenis ikan yang aktif mencari makan pada malam hari karena udang mendapatkan makanannya dengan indera penciuman dan indera perabanya. Selanjutnya dikatakan pula bahwa ikan akan memberikan reaksi yang sama ketika indera penciuman dan indera perabanya diberikan suatu rangsangan. Hal ini dipertegas lagi oleh Menurut Toro dan Soegiharto (1979) bahwa udang mulai bergerak aktif untuk mencari makanan dan melakukan kegiatan lainnya adalah setelah matahari mulai terbenam.

Udang galah bersifat omnivora, dengan mencari makanannya di dasar perairan. Pakan yang umumnya dimakan udang galah adalah cacing air, molusca berukuran kecil, ikan-ikan kecil, udang-udang jenis kecil, daging segar atau daging yang telah busuk dari ikan atau binatang lainnya, biji padi-padian, biji kacang-kacangan, alga dan daun serta ranting-ranting lunak dari tanaman air. Apabila udang galah ini kekurangan pakan, maka mereka akan bersifat kanibalisme, terutama terhadap udang yang sedang berganti kulit (*molting*) (Murtidjo, 2010).

Hutabarat (1985) mengemukakan bahwa kebiasaan makan (*food habit*) dapat dipengaruhi oleh bau-bauan yang dikeluarkan oleh umpan yang mengandung substansi yang merangsang ikan untuk makan. Penggunaan umpan adalah untuk melihat ikan agar terangsang untuk datang ke alat penangkapan, dan tertariknya ikan ke suatu rangsangan adalah untuk memenuhi kebutuhan akan makan. Hal ini sesuai dengan pendapat Von Brandt (1964) menyatakan bahwa daya tarik suatu umpan ditentukan oleh rangsangan yang diberikan oleh umpan tersebut antara lain bau dan rasa.

Tertariknya udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) terhadap umpan yang berbau terutama yang mempunyai bau yang lebih tajam, diduga karena udang galah mempunyai indra penciuman yang lebih baik terhadap rangsangan kimia yang berkaitan dengan cara mencari makan. Ahmad, Tochidi dan Effendi (1978) mengatakan bahwa bau dan rasa suatu bahan makanan terutama ditentukan oleh komposisi bahan yang terkandung di dalamnya.

5. Perkembangan Telur

Menurut D'Abromo *et al.*(1995), bahwa telur akan mengalami perubahan warna dari oranye terang, berangsur-angsur menjadi oranye, kemudian coklat dan akhirnya abu-abu dan akan menetas 2-3 hari. Penetasan pada temperature 28 °C terjadi setelah 20-21 masa pemijahan. Telur udang galah yang telah dibuahi akan dierami di kantong pengeraman yang terletak di antara kaki renang induk betina.

6. Faktor Pembatas

Manajemen lingkungan merupakan salah satu aspek penting yang berperan sangat besar dalam keberhasilan usaha pembenihan udang galah. Sebagaimana hewan akuatik lainnya, aktivitas hidup udang galah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungannya, bahkan udang galah memiliki kerentanan yang tinggi terhadap kualitas media pemeliharaan yang kurang baik (Hadie & Hadie, 1993). Proses ganti kulit (*moulting*) pada udang galah merupakan kondisi rentan terhadap perubahan lingkungan dan serangan patogen, juga menjadi dasar pentingnya manajemen lingkungan pemeliharaan secara seksama.

Dalam budidaya udang galah kualitas maupun kuantitas air memegang peranan yang sangat penting. Beberapa parameter kualitas air yang perlu diperhatikan sebagai faktor pembatas budidaya udang galah antara lain oksigen terlarut, suhu, pH, salinitas, amonia dan nitrit.

a. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Effendi 2003). Kebutuhan oksigen

mempengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Boyd (1991) menyatakan konsentrasi oksigen terlarut kurang dari satu ppm akan mengakibatkan kematian apabila berlangsung dalam beberapa jam. Pada budidaya udang galah terdapat batas minimum oksigen terlarut. Menurut New (2002) kandungan oksigen terlarut yang optimal untuk udang galah berkisar 3-7 mg/liter, dan menimbulkan stress jika di bawah dua mg/liter.

b. Suhu

Suhu menjadi faktor pembatas bagi kegiatan budidaya karena mampu mempengaruhi berbagai reaksi fisika dan kimia di lingkungan dan tubuh udang. Suhu terkait juga dengan parameter kualitas air lainnya, diantaranya adalah oksigen terlarut. Pada level suhu yang meningkat, kandungan oksigen berkurang karena proses metabolisme lebih cepat. Setiap kenaikan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan kecepatan reaksi kimia dalam proses metabolisme organisme perairan hampir dua kali lipat (Ropiah dan Mahyuddin 2000). Menurut Spotts (2001) udang galah hidup optimal pada suhu air berkisar antara 26-30 °C.

c. pH

Derajat keasaman atau pH merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana asam atau basa suatu perairan. Nilai pH yang rendah dapat mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang, karena dapat menyebabkan udang menjadi stress dan kerapas udang menjadi lembek. Laju pertumbuhan udang akan menurun sebesar 60% pada kondisi pH 6,4 dan menyebabkan kematian pada pH < 4 atau pH > 11 (Wickins 1976). New (1985) menyatakan pH optimum bagi udang galah berkisar 7,0 -8,5.

Rendahnya pH air kurang dari 5 yang biasanya terjadi pada tambak yang baru di buat, akan mengakibatkan udang keropos malah bisa menimbulkan kematian. Kisaran yang bagus untuk kehidupan berkisar antara 7,5 – 8,5. Namun tambak yang baru di bangun di bekas hutan bakau dan belum direklamasi umumnya pH air sangat rendah, yakni di bawah 5, pH yang sangat rendah tersebut disebabkan oleh kemasaman tanah dan banyaknya organisme yang membusuk. Biasanya nilai pH terendah terjadi pada jam 04.00 dan tertinggi pada jam 16.00. Nilai pH air dapat menurun karena proses respirasi dan pembusukan zat-zat organik. Nilai pH rendah tersebut dapat menurunkan pH darah udang yang disebut proses acidosis sehingga fungsi darah untuk mengangkut oksigen sehingga udang menjadi kesulitan dalam pernapasan kisaran pH air yang baik berkisar antara 6,5 - 8,3 (Tzu-Rung dan Sudiman, 1988).

d. Amonia (NH_3 dan NH_4)

Sumber amonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi 2003). New MB (2002) menyatakan bahwa kandungan amonia yang optimal bagi budidaya udang galah adalah < 0.3 ppm. Amonia bebas (NH_3) yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap organisme akuatik. Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, pH dan suhu (Effendi 2003).

Amonia di dalam air terdiri dari dua bentuk yaitu yaitu NH_4^+ dan NH_3 menurut reaksi $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ dengan total ammonia ($\text{NH}_4^+ + (\text{NH}_3)$). Apabila pH air tinggi maka kadar NH_3 juga ikut tinggi sehingga menyebabkan

sifat racunnya yang ikut tinggi. Dalam budidaya udang skala intensif yang mempunyai padat tebar tinggi, sehingga menyebabkan keadaan tersebut dapat menimbulkan penimbunan limbah kotoran dari sisa pakan, bangkai udang atau jasad lain yang terjadi sangat cepat dan jumlahnya sangat banyak di dasar tambak yang menyebabkan pembusukan sehingga ikut menyumbang meningkatnya NH_3 . Pergantian air tambak yang sering dilakukan merupakan salah satu cara untuk menghilangkan pembusukan yang terjadi di dasar tambak budidaya, pembuangan air dasar tambak dilakukan melalui pipa pembuangan atau pada waktu selesai panen dilakukan pengeringan dasar tambak, pengangkutan sebagian lumpur dasar yang menghitam atau pun dengan pemberian kapur pada saat pengolahan tanah dasar (Purnomo, 1988).

e. H_2S

Menurut Buwono (1993) pengoperasian tambak selama dua sampai tiga tahun akan menyebabkan menumpuknya lumpur pada dasar tambak yang berwarna hitam dan berbau seperti telur busuk yang disebabkan oleh kandungan H_2S yang tinggi oleh reaksi pembusukan itu, dalam kondisi yang demikian akan menyebabkan keracunan yang tinggi dalam tambak budidaya. Untuk menghindari kondisi yang demikian penggunaa probiotik yang dapat memanfaatkan kondisi tersebut menjadi lapisan dasar tambak yang selalu dalam keadaan an aerob sehingga aktivitas bakteri bakteri heterotrop di dasar tambak dapat menggutungkan dalam budidaya. Batas toleransi kadar H_2S untuk kehidupan udang adalah 0,001 ppm, sedangkan kadar optimum H_2S adalah 0 ppm. Oleh karena itu pengendalian kadar H_2S di dalam tambak selain penggunaan probiotik

adalah dengan cara pergantian air tambak maupun penjemuran tanah dasar tambak pada saat pengolahan tanah dasar sangat mengurangi kadar H_2S .

f. Kecerahan

Kekeruhan air tambak dapat terjadi karena adanya plankton, suspensi dan partikel tanah atau humus. Khusus pada tambak yang baru dibangun di lahan berkadar pyrite, kekeruhan air tambak banyak di akibatkan oleh suspensi hidroksida besi dan Firit (Fe). Kekeruhan karena suspensi kaloid tanah/lumpur, hidroksida besi sangat berbahaya bagi udang karena partikel-partikel tersebut dapat menempel pada insang sehingga insang dapat rusak dan mengakibatkan terganggunya pernapasan udang. Air dengan air warna agak kegelapan tersebut plankton akan membantu menyerap senyawa yang berbahaya bagi udang antara lain amonia secara langsung dan nitrit secara tidak langsung (Buwono, 1993).

7. Penyakit pada Udang Galah

Fase awal pada makhluk hidup termasuk udang galah merupakan fase yang kritis dan sangat penting. Dalam budidaya, keberhasilan suatu species untuk melewati fase awal (larva) merupakan suatu indikator keunggulan, karena populasi yang berhasil melewati fase larva berpeluang besar untuk hidup dan tumbuh hingga dewasa. Salah satu masalah pada pembenihan udang intensif secara umum adalah timbulnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri, seperti *Vibrio* sp., *Aeromonas* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Edwardsiella* sp.

Udang galah merupakan komoditas yang memerlukan media air payau pada masa stadia larva dan air tawar pada stadia dewasa. Oleh karena itu, telah banyak diinformasikan bahwa pada saat stadia larva sering didapat kasus infeksi

penyakit vibriosis yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio* spp. (Supriyadi *et al.*, 2001). Penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri dari genus *Vibrio* sering kali menjadi faktor pembatas dalam proses budidaya (Huervana *et al.*, 2006). Bakteri *Vibrio* sp. bersifat *ubiquitous* dan salah satu komponen yang banyak terdapat dalam lingkungan budidaya udang (Sharshar and Azab, 2008).

Menurut Tonguthai (1997), larva stadia awal pada udang galah sangat mudah terkena penyakit vibriosis yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio harveyi*. Penyakit ini sangat umum ditemukan baik di hatchery udang air laut maupun air payau. Gejala klinis yang unik pada penyakit vibriosis adalah larva yang terinfeksi *V. harveyi* terlihat berpendar atau bercahaya (*luminescence*) ketika diamati pada malam hari. Selain itu, larva yang terinfeksi juga terlihat lemah dan tidak aktif berenang, larva yang secara normal transparan berubah menjadi putih buram, nafsu makan berkurang, berkumpul dan pada akhirnya larva akan mati. Kematian larva udang galah yang terinfeksi *V. harveyi* dapat mencapai 100 % (Tonguthai, 1997).

Bakteri *V. harveyi* termasuk genus *Vibrio*, memiliki ciri-ciri morfologi dan fisiologi sebagai berikut: bentuk koloni bulat, elevasi cembung, berwarna krem dengan diameter 2-3 mm pada media SWC-agar. Bakteri *V. harveyi* bersifat gram negatif, sel tunggal berbentuk batang pendek yang bengkok (koma) atau lurus, motil, oksidase positif, sensitif terhadap uji vibriostatik 0/129, tidak membentuk H_2S , tidak membentuk gas dari fermentasi terhadap D-glukosa, tumbuh pada media dengan penambahan 1-6 % NaCl, dan mempunyai flagella pada salah satu kutub selnya (Suwanto *et al.*, 1998 dalam Tepu, 2006).

V. harveyi terlihat berpendar jika diamati di ruang gelap dan pendarannya dapat bertahan 2-3 hari pada media *Thiosulphate Citrate Bile-Salt Sucrose* (TCBS) (Lavilla-Pitogo *et al*, 1992). Kemampuan berpendar merupakan hasil aktivitas enzim luciferase yang dapat berfungsi sebagai katalisator dalam proses oksidasi reduksi. Proses oksidasi melibatkan flavin mononukleotida dan aldehyd alifatik rantai panjang sebagai substratnya. Senyawa-senyawa tersebut masing-masing diubah menjadi flavin mononukleotida dan asam lemak disertai dengan pelepasan emisi cahaya dengan panjang gelombang sekitar 490 nm. Gen-gen yang mengkodekan fungsi perpendaran ini disandikan dalam suatu operon yang disebut dengan operon *lux* (Meighen, 1991).

Menurut Lavilla-Pitogo *et al.* (1990), pada umumnya *V. harveyi* bersifat patogen oportunistik, yaitu organisme yang dalam keadaan normal ada di lingkungan pemeliharaan yang bersifat saprofitik dan berkembang patogenik apabila kondisi lingkungan dan inangnya memburuk. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu 30°C, salinitas antara 20-30 ppt dengan pH 7,0 dan bersifat anaerobik fakultatif, yaitu dapat hidup baik dengan atau tanpa adanya oksigen (Holt dan Krieg, 1984). Bakteri *V. harveyi* dapat diisolasi dari air, kotoran dan eksoskeleton induk udang, air penetasan pakan alami, artemia, serta usus udang sehat (Lavilla-Pitogo *et al.*, 1992).

Penyakit vibriosis pada udang, baik di pembenihan maupun pembesaran, merupakan salah satu jenis penyakit yang sering menyebabkan kerugian akibat kematian yang ditimbulkannya. Penyakit vibriosis disebabkan oleh bakteri *V. harveyi*, dan serangannya dapat menyebar dalam waktu yang cepat.

Salah satu penanggulangan penyakit vibriosis adalah dengan menggunakan antibiotik. Namun, jika penggunaan antibiotik dilakukan secara terus-menerus dan tidak terkontrol dapat menimbulkan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Dengan melihat dampak negatif penggunaan antibiotik, maka diperlukan metode lain yang lebih praktis, murah, aman dan efektif serta berwawasan lingkungan untuk menanggulangi penyakit vibriosis pada larva udang galah, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan produksi udang galah secara kontinu.

8. Parameter Pertumbuhan Udang Galah

a. Pertumbuhan Mutlak (GR)

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, berat atau volume dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan ini secara fisik diekspresikan dengan adanya perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh pada periode waktu tertentu. Sedangkan secara energetik, pertumbuhan diekspresikan dengan adanya perubahan kandungan total energi tubuh pada periode waktu tertentu (Gusrina, 2008). Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia dipakai untuk metabolisme standar, energi untuk proses pencernaan dan energi untuk aktivitas.

b. Pertumbuhan Harian Spesifik (SGR)

Menurut Zonneveld *et al.* (1991), pertumbuhan harian spesifik dihitung dengan rumus: $SGR = (\ln W_t) - (\ln W_o)/t \times 100\%$, dimana SGR adalah pertumbuhan harian, W_t (gram) adalah berat ikan diakhir penelitian, W_o (gram) adalah berat ikan diawal penelitian, dan t adalah lama penelitian (hari). Konsumsi

pakan ikan merupakan ukuran kebutuhan suatu populasi ikan terhadap sumber makanannya (Gerking dan Shelby, 1972). Pengaturan konsumsi pakan ikan merupakan pengaturan energy yang masuk, sehingga jumlah pakan yang dikonsumsi disesuaikan dengan laju metabolismenya. Pemberian pakan yang berlebihan akan mengakibatkan adanya sisa pakan yang tidak termakan sehingga dapat menurunkan kualitas air media pemeliharaan, sehingga dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan produksi ikan yang dibudidaya (Choliket *al.*, 1986).

c. Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup adalah peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu, sedangkan mortalitas adalah kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme yang menyebabkan berkurangnya jumlah individu di populasi tersebut (Effendie, 1979). Kelangsungan hidup berfungsi untuk menghitung persentase ikan yang hidup pada akhir penelitian. Tingkat kelangsungan hidup akan menentukan produksi yang diperoleh dan erat kaitannya dengan ukuran ikan yang dipelihara. Kelangsungan hidup dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SR = (N_0 - N_t) / N_0 \times 100\%$$

Keterangan: SR adalah kelangsungan hidup (%), N_t adalah jumlah ikan diawal penelitian dan N_0 adalah jumlah ikan diawal penelitian).

Kelayakan hidup udang ditentukan oleh derajat keasaman (pH), kadar garam (*salinitas*), kandungan oksigen terlarut, kandungan amoniak, H_2S , kecerahan air, kandungan dan plankton (Effendie, 1979). Selain mempengaruhi kelangsungan hidup, kualitas lingkungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan udang windu. Pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ukuran, baik bobot

maupun panjang dalam suatu periode waktu tertentu. Hal yang membedakan jenis dekapoda dengan organisme lain dalam proses pertumbuhan adalah adanya proses molting yaitu pergantian kulit untuk mencapai pertumbuhan. Proses molting tersebut meliputi melunaknya lapisan kulit yang lama yang terlepas dari epidermisnya. Pertumbuhan kulit baru yang menggantikan kulit lama dan diawali dengan pembentukan lapisan tipis dan elastis yang memungkinkan pembesaran dan perpanjangan tubuh sebagai tanda pertumbuhan (Amri, 2003).

9. Lahan Kolam di Wilayah Pesisir Aceh Tamiang

Kegiatan usaha perikanan budidaya kolam udang di Kabupaten Aceh Tamiang mengalami perkembangan pesat sekitar tahun 1980an karena permintaan udang galah dipasaran dunia meningkat. Namun mulai tahun 1999 terjadi penurunan produksi karena banyak kolam gagal panen. Hingga saat ini, produksi Kolam terutama udang dari tahun 2008 hingga tahun 2011 mengalami penurunan yang sangat signifikan 77.86 %, yaitu dari 1.219,6 ton menurun menjadi 270 ton. Hal ini sangat berpengaruh terhadap pendapatan daerah dan pendapatan para petani (Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh Tamiang, 2012).

Menurunnya kualitas air (perairan) pesisir yang menurun juga berdampak pada kegagalan budidaya udang. Sedangkan teknologi penanggulangan limbah operasional budidaya maupun teknologi budidaya yang tepat dan sesuai (CBIB) dengan kondisi lingkungan setempat sampai saat ini belum dapat dilakukan secara optimal, bahkan secara ekonomis belum terjangkau. Hampir semua petani tambak terlihat masih enggan untuk kembali melakukan aktivitas usaha budidaya udang. Sehingga kondisi lahan Kolam hingga saat ini banyak yang tidak terurus (*idle*) dan tidak produktif bahkan telah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan sawit.

Sementara Dahuri (2000) berpendapat bahwa dalam pemanfaatan kawasan lahan tambak di wilayah pesisir perlu adanya perbaikan manajemen sumberdaya perikanan seperti efisiensi dan optimalisasi teknologi dan pengelolaan lahan yang tepat. Selanjutnya pemanfaatan sumberdaya perikanan secara efisien, optimal dan berkelanjutan. Strategi efisiensi, mempunyai indikasi ke arah cara yang lebih menguntungkan dari segi investasi (*cost*). Secara optimal mempunyai relevansi ke arah tingkat pemanfaatan yang tidak mubazir atau sia-sia. Berkelanjutan berarti strategi yang diambil harus berdimensi jangka panjang yang berlanjut ke generasi berikutnya.

Penurunan luas areal kolam akibat perubahan alih fungsi lahan Kolam menjadi lahan perkebunan sawit selama kurun waktu 2008 sampai dengan 2011 diperkirakan mencapai 416,90 Ha. Pada tahun 2008 luas areal kolam Kabupaten Aceh Tamiang adalah seluas 5.606,9 Ha, yang tersebar di empat kecamatan pesisir, yaitu kecamatan Banyak payed seluas 2.068,2 Ha, Banda Mulia 1.648,5 Ha, Bendahara 383,2 Ha dan Kecamatan Seruway 1.507 Ha., selanjutnya pada tahun 2011 terjadi penurunan luas areal kolam menjadi 5.190 Ha., yang tersebar di empat kecamatan pesisir, masing-masing kecamatan Banyak payed turun menjadi 1.879 Ha, Banda Mulia 1.753 Ha, Bendahara 325 Ha dan Kecamatan Seruway 1.233 Ha.

Produksi hayati perairan tambak sangat ditentukan oleh kesuburan tambak merupakan modal dasar bagi kelangsungan perekonomian serta penopang kelancaran proses-proses sub sistem pada ekosistem perairan tambak secara keseluruhan. Pada produktivitas tambak ditentukan oleh sarana produksi dan kualitas habitat, dimana habitat tambak selalu mengalami perubahan sesuai dengan

keseimbangan dinamik faktor lingkungan yang mempengaruhinya (Ghufran dan Kordi, 2012).

Lahan tambak sebaiknya dibangun di dekat muara sungai atau di dekat jaringan irigasi atau di dekat sumber air tawar lainnya yang mampu mensuplai air sepanjang tahun, terutama di musim kemarau. Lahan pertambakan sebaiknya juga dekat dengan sumber air asin (laut), sehingga tambak akan mempunyai sumber air yang dapat menjamin pasokan air payau yang diperlukan sepanjang tahun (Poernomo, 1992). Salah satu faktor dominan yang mempengaruhi pasok air dan buang air dalam mengoperasikan tambak adalah sifat pasang surut. Agar kelancaran pengelolaan terjamin baik dengan biaya yang kecil, perlu diperhatikan kondisi pasang surut yang menguntungkan.

Poernomo (1992) berpendapat bahwa lokasi yang fluktuasi pasangannya sedang (kisarannya maksimum antara 20 – 30 dm dan rata-rata amplitudonya antara 11 – 21 dm) adalah layak bagi pengelolaan pertambakan di kawasan intertidal. Lokasi yang fluktuasi pasangannya besar (40 dm atau lebih) akan menimbulkan masalah, karena diperlukan pematang yang besar untuk melindungi tambak dari pasang tinggi dan sebaliknya menimbulkan kesukaran mempertahankan air didalam tambak pada saat surut rendah. Kawasan yang amplitudo pasangannya sangat kecil (kurang 10 dm) akan dihadapkan pada masalah pengisian dan pembuangan air dari tambak karena tidak dapat dilaksanakan secara sempurna.

Pemeliharaan udang di tambak merupakan bagian dari ekosistem daerah estuarin. Pembentukan daerah payau dari suatu aliran sungai yang menuju ke laut. Daerah ini merupakan pertemuan air tawar yang berasal dari daratan dan air laut akibat pasang surut yang mengakibatkan daerah menjadi subur dan kaya akan

bahan organik (Purnomo, 1988). Lokasi tersebut dijadikan sebagian biota sebagai lokasi bertelur, memijah, atau sebagai wilayah memuliaan dalam siklus hidupnya sebagian kelompok krustacea, udang windu tumbuh menjadi dewasa, terjadinya di daerah estuarine tersebut sehingga sangat cocok untuk di jadikan lokasi tambak untuk kegiatan usaha pembesarannya (Suryanto, 2004).

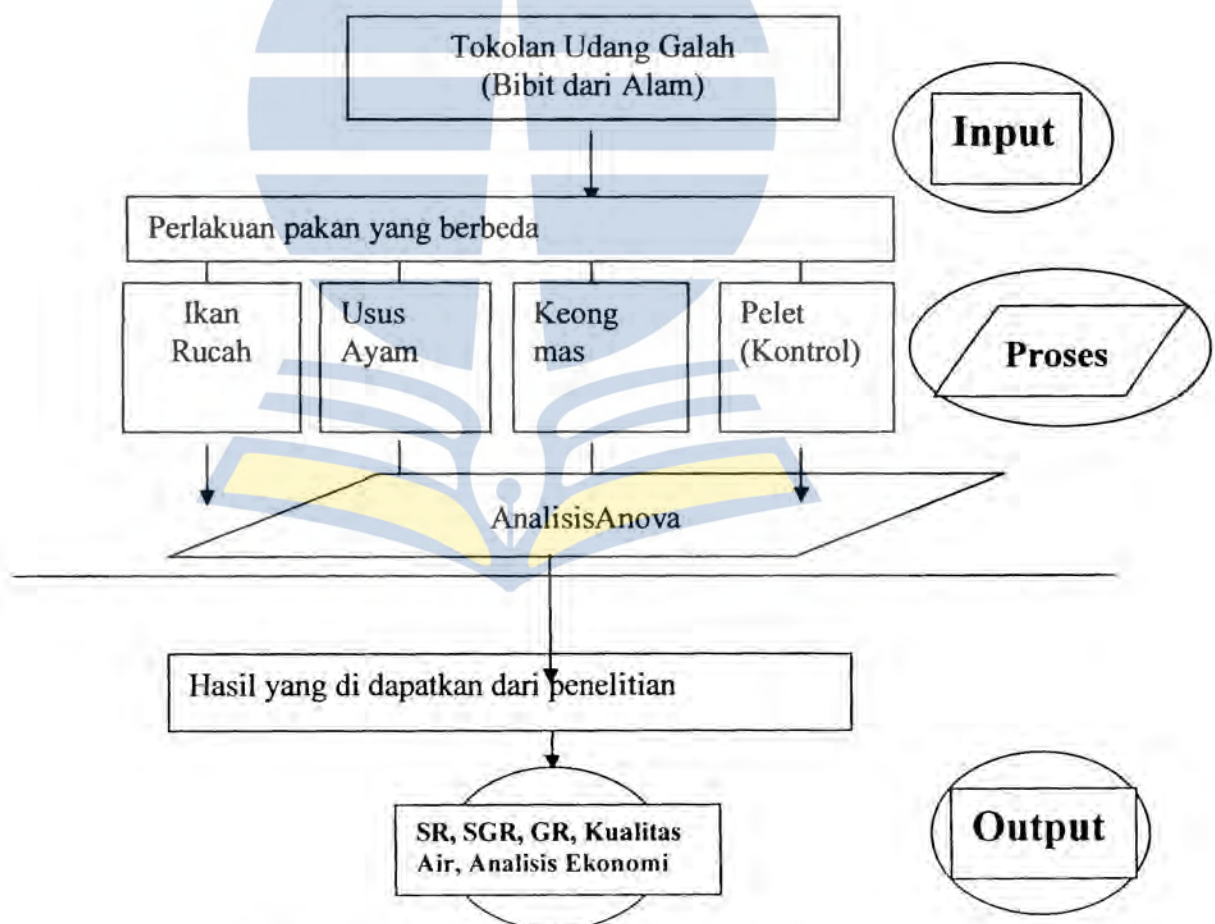
Sistem budidaya tambak yang dikenal sekarang, ada 4 tingkatan yaitu; budidaya ekstensif (tradisional), ekstensif plus, dan semi-intensif serta intensif. Sistem budidaya tradisional atau ekstensif, mempunyai bentuk tambak yang tidak teratur dengan luasannya lebih dari satu ha per petak, tergantung pada lokasi maupun daerah tempat tambak dibangun. Ada saluran yang mengelilingi petak sebelah dalam dengan luasnya empat sampai dengan delapan meter, di bagian tengah di buat caren dari sudut ke sudut (diagonal). Kedalaman saluran keliling 30-50 cm lebih dalam dari pelataran di tengah petakan tambak yang biasanya bagian ini pada tambak tradisional karna airnya dangkal maka ada tumbuh bakau, kedalaman yang di isi air sekitar 30 - 60 cm, tempat ini akan ditumbuhi klekap sebagai pakan alami untuk pemeliharaan ikan maupun udang (Effendi, 2003).

B. Kerangka Berfikir

Selama ini usaha budidaya udang galah tidak dapat berkembang karena nelayan masih mengharapkan tangkapan dari alam dan malas untuk bersusah payah memelihara. Selain hal tersebut juga ada beberapa petani kolam yang sudah mencoba membudidayakan udang galah, namun hasilnya kurang menggembirakan. Hal ini diduga disebabkan karena nelayan belum memiliki

keterampilan yang memadai, terutama dalam teknik pemeliharaan, manajemen pakan dan pengelolaan kualitas air.

Sampai saat ini belum diketahui teknik pemeliharaan dan manajemen pemberian pakan yang paling tepat untuk diterapkan di Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh jenis dan jumlah pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) di lahan kolam Aceh Tamiang. Adapun kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kerangka berfikir penelitian

C. Definisi Operasional

Definisi operasional dari masing masing variabel adalah sebagai berikut:

1. Pakan merupakan faktor pembatas produksi dalam suatu kegiatan budidaya terutama budidaya ikan secara intensif (Hariati, 1989).
2. Salinitas adalah ukuran kadar garam di air yang secara teknis diukur dengan indeks refraksi dengan alat refraktrometer.
3. Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, berat atau volume dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan ini secara fisik diekspresikan dengan adanya perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh pada periode waktu tertentu (Gusrina, 2008).
4. Pertumbuhan harian spesifik merupakan konsumsi pakan ikan dalam ukuran kebutuhan suatu populasi ikan terhadap sumber makanannya (Gerking dan Shelby, 1972).
5. Kelangsungan hidup (*survival rate*) adalah jumlah udang yang hidup setelah mengalami perlakuan dibagi jumlah benih yang ditebar dan ditulis dalam persen.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di perairan Kolam Desa Mesjid Kecamatan Bendahara, Kabupaten Aceh Tamiang Provinsi Aceh, dilakukan selama empat bulan mulai dari Bulan November 2014 sampai Februari 2015.

2. Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan jenis pakan (A). Pakan yang digunakan berupa ikan rucah (A1), usus ayam (A2), daging keong mas (A3) dan kontrol berupa pemberian pellet komersial (A0).

Udang galah dalam setiap keramba diberi pakan dengan dosis 15% dari berat total tubuh seluruh udang dalam satu keramba. Udang galah uji dipelihara selama 12 minggu. Adapun unit-unit percobaannya adalah Kolam dan karamba polyethelene rangka kayu dengan ukuran 2,0 x 2,0 x 1,0 (m). Unit-unit percobaan setelah diacak selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Unit-unit perlakuan sebelum diacak

A0	A2
A1	A3

Keterangan:

A0 = kontrol (*pellet*)

A1 = Ikan rucah

A2 = Usus Ayam

A3 = Daging keong mas

B. Prosedur Penelitian

a. Persiapan Karamba

Karamba yang digunakan pada penelitian ini adalah karamba yang terbuat dari jaring *polyethilene* (waring hitam) dengan ukuran mata jaring 0.25 cm dengan ukuran 2,0 x 2,0 x 1,0 (m) sebanyak empat unit, yang berupa karamba dasar (keenam sisinya dipasang jaring dan ditempatkan tenggelam sampai terbenam ke dasar). Dibandingkan dengan bambu atau kayu, jaring *polythelene* memiliki kelebihan antara lain harga murah, tahan lama dan mudah dalam pembuatan/konstruksi.

b. Persiapan Pakan

Ikan rucah segar diperoleh dari pasar-pasar ikan dan hasil penangkapan sekitar kolam. Ikan yang diperoleh dicuci bersih, selanjutnya dicincang hingga berukuran 1-2 cm dan siap diberikan pada udang galah uji. Usus ayam diperoleh dari pasar yang merupakan bagian sisa yang tidak dimanfaatkan. Kotoran yang terdapat di dalam usus dikeluarkan lalu dicincang hingga berukuran (1-2 cm) dan dicuci bersih.

Pakan keong mas (abo), disiapkan dengan cara cangkang dipecahkan, daging dan isi jeroannya dikeluarkan. Daging dan jeroan dipisahkan, jeroan

dibuang dan daging diambil. Daging dicuci bersih dengan air tawar, selanjutnya daging dicincang (1-2 cm) dan dicuci sekali lagi dengan air bersih untuk menghilangkan zat asam. Daging keong mas siap diberikan pada udang galah uji.

c. Persiapan Kolam

Pada penelitian ini digunakan satu kolam seluas 20 x 20 (m) dan kedalaman rerata satu meter dipilih diantara kolam yang ada. Pematang diperbaiki dan dipertinggi lebih kurang dua meter. Selain itu juga pintu pengeluaran dan pemasukan dibuat dari pipa paralon, dilengkapi dengan saringan/kondom.

d. Penebaran Benih dan Padat Tebar

Benih udang galah yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 9,20 cm – 13,50 cm atau berat 12,25-17,25 gram/ekor, sebanyak 120 ekor untuk hewan uji. Padat tebar setiap petakan adalah 30 ekor. Benih dinyatakan lebih baik kualitasnya apabila memiliki ukuran seragam. Benih dengan ukuran yang seragam diharapkan memiliki kemampuan yang sama dalam mendapatkan pakan, sehingga dapat dicapai ukuran panen yang seragam pula. Biasanya benih dengan ukuran tebar lebih besar akan cenderung tumbuh lebih cepat, sehingga memacu munculnya sifat kanibalisme terhadap benih dengan ukuran lebih kecil.

Padat tebar setiap karamba adalah 30 ekor/karamba. Benih yang digunakan berasal dari nelayan penangkap udang galah di sekitar Sungai Tamiang, Kabupaten Aceh Tamiang. Penebaran benih dilakukan pada sore hari (pukul 18.00 WIB). Benih yang akan diuji terlebih dahulu dipelihara selama dua minggu dalam karamba dengan kepadatan 30 ekor/karamba dan diberikan pakan uji untuk penyesuaian pakan. Setelah udang galah terbiasa dengan pakan uji

tersebut, selanjutnya udang galah ditimbang berat dan diukur panjang awalnya kemudian dilepaskan dalam karamba uji kembali.

e. Pemberian Pakan dan Pengelolaan Kualitas Air

Pakan yang digunakan untuk udang galah uji adalah usus ayam, ikan rucah dan daging keong mas dalam bentuk segar. Pemberian pakan sebanyak 15 % dari berat total udang galah peliharaan dengan frekuensi 3 kali sehari. Untuk menyesuaikan jumlah pakan dilakukan sampling dua kali seminggu terhadap pertambahan bobot udang galah. Udang galah uji dipelihara selama 12 minggu. Sebelum eksperimen dilakukan, benih udang galah terlebih dahulu diadaptasikan terhadap makanan yang akan diuji (*weaning*) selama dua minggu.

f. Sampling dan Monitoring Pertumbuhan Udang Galah

Pengambilan/sampling data dilakukan setiap dua minggu sekali secara random di setiap karamba. Sebanyak 15 ekor udang galah diambil secara acak di setiap karamba (perlakuan), selanjutnya udang galah diukur panjangnya dan ditimbang beratnya. Selanjutnya udang penelitian dilepaskan kembali ke dalam karamba.

Selain untuk menduga jumlah udang yang terdapat di kolam, sampling juga digunakan untuk melihat laju pertumbuhan dan status kesehatan udang. Pemberian pakan dengan cara sampling menggunakan anco dapat memberikan manfaat diantaranya untuk menghindari pemborosan pakan dan mengurangi biaya produksi.

C. Parameter Penelitian

Parameter yang akan dikumpulkan meliputi :

1. Pertumbuhan Harian Udang Galah (De Silva dan Anderson, 1995).

$$\text{SGR (\%)} = \frac{\text{Ln } (W_2) - \text{Ln } (W_1)}{(t)} \times 100\%$$

SGR (specific growth rate) atau pertumbuhan harian, berat awal udang galah (W_1), berat udang galah pada akhir penelitian (W_2), dan t adalah waktu pemeliharaan.

2. Pertumbuhan mutlak (Firdus dan Muchlisin, 2005).

$G (g) = W_t - W_0$, dengan: Growth (G), berat awal ikan (W_0) dan berat akhir ikan (W_t).

3. Kelangsungan Hidup (Jobling, 1995).

$$\text{SR (\%)} = \frac{I_t}{I_0} \times 100$$

Keterangan: Survival rate (SR) atau kelangsungan hidup, jumlah udang galah pada awal penelitian (I_0) dan jumlah udang galah pada akhir penelitian (I_t).

4. Kualitas Air

Sebagai data pendukung juga diukur parameter kualitas air antara lain oksigen terlarut, salinitas, pH, kecerahan, tinggi pasang surut dan suhu.

D. Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dan tingkat signifikansinya dilakukan uji analisis varian satu arah (*one way Anova*), jika ditemukan adanya pengaruh

yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan terbaik. Jika didapati adanya pengaruh yang signifikan maka akan diuji lanjut Duncan, dengan menggunakan software SPSS versi 16.0. Sedangkan data kualitas air akan dianalisis secara deskriptif berdasarkan studi literatur yang ada. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap peluang usaha budidaya udang galah di Aceh Tamiang.



BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Pertambakan di Kabupaten Aceh Tamiang

Kabupaten Aceh Tamiang berada 480 km dibagian timur ibukota Pemerintahan Aceh, yang terletak pada koordinat $03^{\circ}.3' - 04^{\circ}.32'$ Lintang Utara dan $97^{\circ}.41' - 98^{\circ}.15'$ Bujur Timur dan luas wilayah $1.956,72 \text{ km}^2$. Wilayah Kabupaten ini berbatasan langsung dengan Provinsi Sumatera Utara, yang juga merupakan pintu masuk atau keluar wilayah Pemerintahan Aceh dari dan ke Sumatera Utara yang terpadat. Secara administratif Kabupaten Aceh Tamiang terdiri dari 12 kecamatan yang meliputi 213 Desa, jumlah penduduk tahun 2009 berjumlah 235.314 jiwa yang terdiri dari 48.560 kk, adapun 4 Kecamatan diantaranya adalah kecamatan pesisir, dengan jumlah desasebanyak 64 desa. Jumlah penduduk yang bermukim di desakawasan pesisir 74.225 jiwa, terdiri dari 13.030 kk atau 31,54 % dari total penduduk kabupaten (BPS, 2010).

Pada tahun 2011 luas areal kolam Kabupaten Aceh Tamiang adalah seluas 5.606,9 Ha, yang tersebar di empat kecamatan pesisir, yaitu Kecamatan Banyak Payed seluas 2.068,2 Ha, Banda Mulia 1.648,5 Ha, Bendahara 383,2 Ha dan Kecamatan Seruway 1.507 Ha. Pada tahun 2011 terjadi penurunan luas areal kolam menjadi 5.190 Ha, yang tersebar di empat kecamatan pesisir, masing-masing Kecamatan Banyak Payed turun menjadi 1.879 Ha, Banda Mulia 1.753 Ha, Bendahara 325 Ha dan Kecamatan Seruway 1.233 Ha (DKP Aceh Tamiang, 2012).

Tabel 4.1 Produksi Kolam pemeliharaan menurut jenis komoditi di Kabupaten Aceh Tamiang

No	Kecamatan	Komoditi (Ton)						Jumlah (Ton)
		Lele	Gurami	Nila	Mas	Mujair	Udang Galah	
1	Tamiang Hulu	8.00	6.00	8.00	2.00	1.50	-	25.50
2	Bandar Pusaka	5.50	5.00	6.00	2.20	1.50	-	20.20
3	Kejuruan Muda	5.00	5.00	6.00	1.00	2.00	-	19.00
4	Tenggulun	7.00	8.00	6.00	2.00	1.50	-	24.50
5	Rantau	7.00	4.00	5.00	-	0.50	-	16.50
6	Kota Kuala Simpang	1.50	0.50	1.00	-	-	-	3.00
7	Seruway	2.00	1.00	2.00	-	0.40	6.00	11.4
8	Bendahara	5.00	1.50	3.00	-	0.30	7.00	16.8
9	Banda Mulia	2.00	-	-	-	-	-	2.0
10	Karang Baru	9.00	3.00	4.00	-	0.50	-	16.50
11	Sekerak	6.00	2.00	2.00	-	0.40	-	10.40
12	Manyak Payed	3.00	2.00	1.00	-	0.40	-	6.4
JUMLAH		61.00	38.00	44.00	7.20	9.00	13.00	172.20

Sumber: DKP Aceh tamiang, 2014

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa udang galah hanya terdapat di dua Kecamatan, yaitu Seruway dan Bendahara. Dari dua Kecamatan tersebut, jumlah produksinya juga hanya 6 Ton dan 7 Ton di masing-masing Kecamatan. Menurunnya produksi udang dari Kolam signifikan dengan maraknya kasus serangan ganas penyakit *monodon basculo virus (MBV)* dan *white spot syndrome virus (WSSV)* secara meluas (wabah). Menurunnya kualitas air (perairan) pesisir yang menurun juga berdampak pada kegagalan budidaya udang. Sedangkan teknologi penanggulangan limbah operasional budidaya maupun teknologi

budidaya yang tepat dan sesuai (CBIB) dengan kondisi lingkungan setempat sampai saat ini belum dapat dilakukan secara optimal, bahkan secara ekonomis belum terjangkau. Hampir semua petani tambak terlihat masih enggan untuk kembali melakukan aktivitas usaha budidaya udang. Sehingga kondisi lahan kolam hingga saat ini banyak yang tidak terurus dan tidak produktif bahkan telah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan sawit.

B. Persiapan Lahan

Udang galah bersifat benthik (New 2002), yaitu hidup di dasar kolam, sehingga udang akan mengonsumsi pakan yang jatuh ke dasar. Cara udang mengambil pakan juga unik, yaitu dengan menggunakan kaki jalan kedua sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan ikan pada umumnya. Kebiasaan hidup udang tersebut menjadikan lumpur kolam yang tebal sebagai masalah yang serius dalam usaha pemeliharaan udang galah. Kondisi lumpur dasar kolam yang tebal sangat menghambat pertumbuhan udang karena pakan yang lolos dan terjebak dalam lumpur akan mempercepat penimbunan bahan organik, yang disusul oleh proses biodegradasi oleh bakteri. Proses biodegradasi bahan organik akan menghasilkan senyawa racun, seperti amonia dan nitrit (Boyd, 1990; Cheng *et al.*, 2002; Foss *et al.*, 2003) yang membahayakan kehidupan udang. Bakteri pendegradasi bahan organik juga mengonsumsi oksigen terlarut dalam jumlah yang besar, sehingga kondisi kualitas air kolam semakin menurun.

Dalam persiapan lahan sebuah kolam seluas 20 x 20 (m) dengan kedalaman rerata 1 meter dipilih diantara kolam yang ada. Persiapan kolam pemeliharaan udang galah (Gambar 4.1) meliputi pengeringan kolam, perbaikan

pematang, pengolahan tanah dasar kolam, perbaikan pematangan dan pengolahan tanah dasar kolam. Pematang diperbaiki dan dipertinggi lebih kurang 2 meter. Selain itu juga pintu pengeluaran dan pemasukan dibuat dari pipa paralon dilengkapi dengan saringan/kondom. Dalam rangka mencegah masuknya hewan liar, pada saluran pemasukan diberikan saringan/filter. Pada lahan kolam dilakukan pengapuran dengan dosis 10-25 gram/m² yang bertujuan untuk sanitasi kolam. Pemupukan dilakukan sebanyak 100-250 gram/m². Penebaran udang dilakukan setelah lima sampai dengan tujuh hari dari pengisian air kolam.



Gambar 4.1 Persiapan lahan

Udang galah merupakan biota air tawar yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga memerlukan penanganan spesifik dalam pemeliharannya. Kualitas air untuk budidaya udang galah dapat dikatakan harus lebih bagus dari komoditas ikan tawar lainnya, karena udang sangat sensitif dan mudah stress terhadap menurunnya kualitas air. Fenomena pergantian kulit (moulting), yang merupakan rangkaian proses udang untuk tumbuh (Mente, 2003; New & Vallenti, 2004), berdampak pada melemahnya kondisi udang. Kondisi tersebut menyebabkan udang semakin sensitif terhadap menurunnya kualitas

lingkungan hidupnya. Untuk memenuhi kebutuhan lingkungan optimal bagi kehidupan udang galah maka rangkaian pengolahan kolam harus dilakukan secara seksama.

Pengolahan dasar kolam merupakan langkah awal yang akan menentukan berhasil tidaknya kegiatan budidaya. Pengetahuan mengenai derajat keasaman tanah, komposisi dan tekstur tanah kolam akan sangat membantu dalam upaya pengolahan kolam. Secara umum udang lebih menyukai dasar kolam yang sedikit berlumpur dan tidak porous (Anonim, 2003).

Udang galah dengan beberapa tingkah laku khas, seperti gerakan yang lambat, kebiasaan makan yang lambat, dan proses moulting menjadikan banyak biota lain berpotensi sebagai kompetitor dan atau predator baginya. Oleh karena itu, pematang yang bersih akan membantu dalam mengontrol keberadaan predator, seperti ular, musang, dan burung. Pematang juga harus dipelihara dengan baik sehingga terhindar dari kebocoran-kebocoran, yang akan membuka peluang masuknya ikan yang dapat menjadi kompetitor atau pemangsa.

C. Pengisian Air secara Bertahap

Pengisian air secara bertahap bertujuan untuk menjaga kualitas dan kuantitas air agar tetap sesuai dengan biota yang dibudidaya dan pergantian air dibutuhkan oleh udang galah untuk proses pergantian kulit (*moulting*). Selain itu, pengisian air secara bertahap pada saat penebaran benih juga bertujuan untuk memudahkan udang dan ikan bandeng beradaptasi dengan lingkungannya yang baru. Air diisi melalui pintu air dengan memanfaatkan kejadian pasang surut pada saat bulan purnama. Dalam hal ini, pengukuran kedalaman air umumnya

dilakukan hanya melalui perkiraan yang disesuaikan dengan panjang badan petani tambak.

Kualitas air memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan udang yang dipelihara. Air kolam dikatakan baik apabila mampu menunjang kehidupan ikan atau udang yang dipelihara (Huet, 1979; Boyd, 1990). Timbulnya penyakit pada pemeliharaan udang biasanya diawali dengan kualitas air kolam yang kurang baik. Kondisi tersebut umumnya disebabkan oleh padat penebaran yang terlalu tinggi, dan penggunaan pakan buatan yang kurang tepat. Secara umum, parameter fisika-kimia air yang memengaruhi kehidupan ikan atau udang meliputi suhu, kesadahan, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, pH, kadar amonia, dan nitrit (Boyd, 1981; Cheng *et al.*, 2002; Foss *et al.*, 2003). Tingkat kehilangan pakan (pakan tidak terkonsumsi) yang tinggi menyebabkan kualitas air mengalami penurunan yang cepat, yang ditandai dengan kadar amonia dan nitrit yang tinggi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka pergantian air merupakan hal yang harus dilakukan secara rutin, khususnya pada budidaya udang galah skala semi intensif dan intensif. Melalui pergantian air secara rutin, diharapkan kolam terhindar dari akumulasi limbah sisa pakan yang mengganggu kehidupan udang.

D. Penebaran Benih dan Padat Tebar

Sebelum dilakukan penebaran benih udang galah, dilakukan pengukuran pH air. Hasil pengukuran terhadap pH air dengan menggunakan pH meter adalah 7,5. Nilai ini sangat baik untuk penebaran benih, khususnya udang galah. Hal ini dikarenakan sifat galah yang masih rentan terhadap kematian. Adapun benih yang digunakan berasal dari alam, yaitu dari benih Sungai Tamiang.

Dalam penebaran benih, baik benih udang galah maka perlu dilakukan aklimatisasi. Adapun tahapan pelaksanaannya, yaitu: (i) memasukkan kantong berisi benih udang ke dalam tambak dan dibiarkan selama 10 - 15 menit, (ii) membuka kantong plastik, dan memasukkan air tambak ke dalamnya sedikit-demi sedikit sampai suhu dan salinitas air dalam kantong plastik sama dengan air tambak, (iii) melepaskan benih perlahan-lahan ke tambak dengan cara mengangkat kantong bagian bawah.

Tujuan dilakukannya aklimatisasi adalah untuk menjaga benih agar tidak stress, terhadap kondisi suhu dan salinitas air tambak sebagai habitat yang akan di tempatinya. Pada saat ini seringkali banyak benih yang mati karena kemampuan beradaptasi menjadi salah satu faktor penentu kehidupannya.

Pemberian pakan disesuaikan dengan sifat biologis udang galah. Udang galah lebih sering suka mencari makan disekeliling tambak, maka cara pemberian makanannya disebar merata di sekeliling tambak. Jenis pakan yang diberikan adalah pakan alami dan pakan buatan/tambahan untuk uji yaitu:keong mas, usus ayam, ikan rucah dan pelet sebagai kontrol. Dengan pakan tersebut diharapkan mampu mempercepat pertumbuhan.

Menurut Wynne (2000) pakan harus diberikan merata keseluruh luasan kolam. Oleh karena sifat makan udang yang lambat maka pakan yang digunakan harus memiliki kestabilan yang tinggi di air, sehingga akan efektif dikonsumsi oleh udang. Untuk mengetahui respon udang terhadap pakan yang diberikan maka penempatan anco di setiap sudut kolam sangat diperlukan. Selain sebagai sarana untuk mengecek efektivitas dan kualitas pakan yang digunakan, anco juga merupakan alat bantu untuk mengetahui kondisi dan ukuran udang.

E. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah

Berdasarkan data penelitian ini, berat total udang galah tertinggi pada perlakuan jenis pakan usus ayam yaitu (486,9 gram), sedangkan berat total terendah pada jenis pakan perlakuan keong mas (398,7 gram). Adapun data udang awal setiap keramba menurut jenis pakan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data udang awal setiap keramba menurut jenis pakan sebelum perlakuan

No	Jenis pakan	Jumlah udang	Berat udang (gr)
1.	Keong mas	30 ekor	398,7
2.	Usus ayam	30 ekor	486,9
3.	Ikan rucah	30 ekor	459,3
4.	Pelet (Kontrol)	30 ekor	423,3

Sumber: data primer, pengukuran langsung, 2015.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa angka pertumbuhan spesifik rata-rata berkisar 2,42 % sampai dengan 2,56 % dan pertumbuhan mutlak rata-rata berkisar 61,82 gram sampai dengan 83,87 gram. Walaupun hasil uji anova tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada pemberian pakan ikan rucah, usus ayam, keong mas dan pelet, namun demikian terlihat bahwa angka rerata pertumbuhan spesifik dan mutlak yang tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pakan usus ayam yaitu 2,56 % dan 83,87 gram. Adapun tingkat kelangsungan hidup (SR) tertinggi terdapat pada pemberian pakan pelet (sebagai kontrol) yaitu 86,67 % dan terendah pada pemberian pakan keong mas dengan tingkat kelulusan hidup sebesar 53,297 % (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Bobot akhir pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada beberapa perlakuan. Nilai rerata yang diikuti oleh superscript berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata $P < 0.05$

No.	Parameter	Ikan Rucah	Usus Ayam	Keong Mas	Pelet (Kontrol)
1.	GR (gram)	69.65±0.58 ^a	83.87±1.00 ^a	61.82±1.00 ^a	66.83±1.00 ^a
2.	SGR (%)	2.42±0.01 ^a	2.56±0.01 ^a	2.44±0.01 ^a	2.48±0.01 ^a
3.	SR (%)	70.00±1.00 ^a	80.67±1.53 ^a	53.297±0.15 ^a	86.67±0.10 ^a

Sumber: Data primer, diolah April 2015

Tingkat pertumbuhan udang galah sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan. Diduga kandungan nutrisi pakan ikan rucah, usus ayam dan keong mas memberi pengaruh yang sama terhadap kebutuhan gizi udang galah. Kemungkinan hal ini yang menyebabkan tingkat pertumbuhan udang galah tidak berbeda secara nyata. Adapun komposisi nilai nutrisi ikan rucah, usus ayam dan keong mas dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Usus ayam memiliki kandungan lemak dan serat kasar yang lebih besar dari pada ikan rucah dan keong mas yaitu 12,11 % dan 2,26 %. Zonneveld *et al.* (1992) menyebutkan bahwa lemak mempunyai nilai energi yang paling tinggi dan dapat dicerna dengan baik oleh ikan ($\pm 8,5$ kkal ME/g), disamping itu lemak fosfolipida mempunyai peranan penting dalam memelihara bentuk dan fungsi membran jaringan.

Tabel 4.4 Kandungan nilai nutrisi ikan rucah, keong mas dan usus ayam yang diperoleh dari hasil uji proksimat

Nutrisi	Ikan rucah	Keong mas	Usus ayam
Protein (%)	54,7	55-60	33,86
Lemak (%)	2,4	2,92	12,11*
Kadar Abu (%)	3,0	3,2	1,63
Serat kasar (%)	1,1	-	2,26*
Kalsium (%)	3,5	6,93	1,87
Fosfor (%)	2,6	0,92	1,73

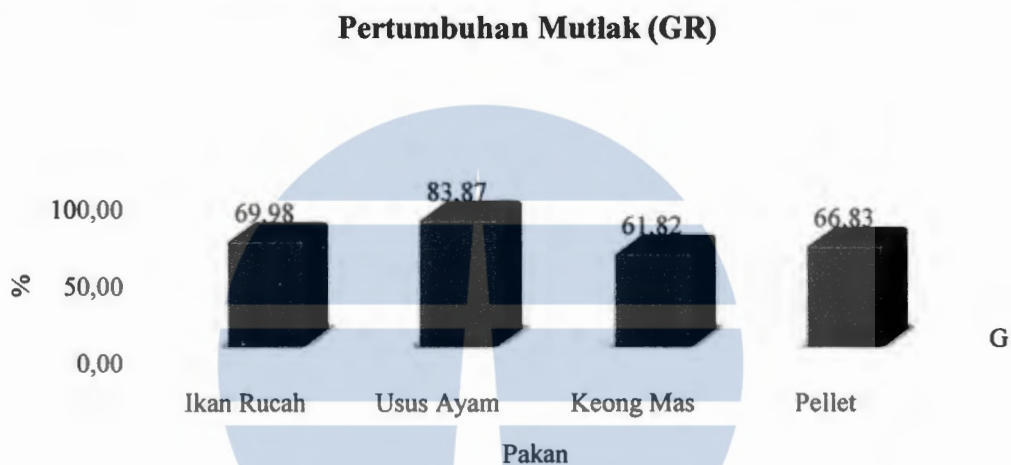
Sumber: uji Lab. Baristand Aceh, 2014.

Penelitian Muchlisin *et al.* (2006) pada kepiting bakau memperlihatkan bahwa pertumbuhan terbaik yang diberi pakan usus ayam yaitu pada ransum 15 % dari berat tubuh. Diduga pada pemberian pakan usus ayam sebanyak 15 % dari berat tubuh, udang galah dapat memanfaatkan kandungan lemak pada usus ayam secara optimal. Selain itu, lemak dalam bentuk fosfolipida diduga mempunyai fungsi yang sangat berperan pada proses molting, yaitu untuk menjaga bentuk dan fungsi membran tubuh setelah molting. Karbohidrat terdapat dalam makanan ikan dalam bentuk serat kasar (Zonneveld *et al.*, 1992) yang merupakan sumber energi. Pada Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa pakan usus ayam mengandung serat kasar yang paling banyak sedangkan pakan keong mas tidak mengandung serat kasar.

Tingginya tingkat pertumbuhan udang galah pada pemberian pakan usus ayam, diperkirakan udang galah dapat mencerna sumber energi dalam bentuk karbohidrat, oleh karena itu serat kasar menyumbang kebutuhan energi tambahan bagi udang galah sehingga pertumbuhannya lebih optimal. Sedangkan udang galah yang diberi pakan keong mas tidak memperoleh tambahan energi dari karbohidrat dan diperkirakan hal inilah yang menyebabkan rendahnya tingkat pertumbuhannya.

1. Pertumbuhan Mutlak (GR)

Pada pertumbuhan mutlak (GR) didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan usus ayam dengan nilai 83,87 % dan nilai terendah terdapat pada perlakuan pakan daging keong mas dengan nilai 61,82 %. Sedangkan pada ikan rucah dan pellet (sebagai control) masing-masing 69,98 % dan 66,83 % (Gambar 4.2).



Gambar 4.2 Pertumbuhan mutlak (GR) udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada beberapa perlakuan.

2. Pertumbuhan Harian (SGR)

Pada pertumbuhan harian (SGR) didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan usus ayam dengan nilai 2,56 % dan nilai terendah terdapat pada perlakuan pakan ikan rucah dengan nilai 2,42 %. Sedangkan pada perlakuan pakan daging keong mas dan pellet (sebagai control) masing-masing 2,44 % dan 2,48 % (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Pertumbuhan harian(SGR) udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada beberapa perlakuan.

3. Kelangsungan Hidup (SR)

Hasil uji anova satu arah dari data penelitian menunjukkan bahwa kelangsungan hidup udang galah uji tidak berbeda nyata pada perlakuan perbedaan jenis pakan. Tingkat kelangsungan hidup udang galah yang diberi pakan ikan rucah sebesar 70 % sedangkan udang galah yang diberi usus ayam sebesar 80% dan keong mas 53,33%, sedangkan pada pemberian pakan pelet (sebagai kontrol) merupakan tingkat kelangsungan hidup yang tertinggi yaitu 86,67% (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Tingkat Kelangsungan Hidup(SR) udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada beberapa perlakuan.

Rendahnya nilai kelangsungan hidup udang galah pada penelitian ini erat kaitannya dengan sifat udang galah yang dapat memakan segalanya termasuk kayu dan bangkai (*omnivorous-scavenger*) dan kanibal sesamanya, terutama pada saat molting. Dimana kondisi tubuh udang galah setelah molting dalam keadaan lunak, tidak memiliki kulit keras sebagai pelindung dan cenderung lemas. Udang galah yang masih berkerapas lain dapat menyerang dan memakan udang galah lunak, disamping itu udang betina yang bertelur juga menjadi sasaran utama pemangsa, karena dapat mengeluarkan bau-bauan yang merangsang udang lain untuk memangsa.

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup terendah adalah udang galah yang diberi pakan daging keong mas. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan makan udang galah secara alami di alam bebas dan tidak pernah mendapatkan daging keong mas. Umumnya makanan alami yang paling dominan

adalah ikan dan organisme aquatik lainnya termasuk buangan limbah masyarakat serta kanibal sesamanya yang sudah menjadi kebiasaannya.

F. Kualitas Air dan Tanah

Manfaat dari pengukuran parameter air adalah untuk memudahkan dalam menebar benur yang akan dipelihara dan memonitor kualitas air tambak. Pengontrolan air merupakan kunci dari keselamatan udang galah yang dibudidaya. Berikut hasil pengukuran kualitas air dan tanah di awal penelitian (Tabel 4.5).

Tabel 4.5 Nilai rata-rata kisaran parameter kualitas air di tambak penelitian

Parameter kualitas air	Kisaran nilai
Salinitas (ppt)	10 – 15,7
Temperatur ($^{\circ}$ T)	28 – 31
Oksigen terlarut (ppm)	5 – 6
pH	7.5 - 8
Pasut (m)	0.5 – 0.95
Kecerahan (m)	0.5 – 0.65

Kisaran nilai parameter kualitas air selama penelitian masih dalam toleransi kecocokan batas lingkungan terhadap kehidupan udang galah. Salinitas yang diperoleh selama penelitian 10 – 15,7 ppt. Moreira *et al.* (1980) dalam Hamzah (2004) menyebutkan udang galah pada tingkatlarva sampai akhir mertamorfosis hidup di perairan payau pada salinitas optimum 10-12 ppm. Pada udang dewasa yang melakukan pentasan, salinitas yang baik untuk tempat hidupnya adalah 0-7 ppm (Malecha, 1983 dalam Hamzah, 2004).

New (1995) dalam Rahmawati (2009) menyatakan udang galah dapat dipelihara pada suhu antara 14° sampai 35°C, tetapi yang optimal adalah 29 sampai 31°C. Pada penelitian ini diperoleh kisaran temperatur yang sangat sesuai yaitu 28 – 31 °C. Sebagaimana menurut Justo *et al.* (1991) dalam Syafei (2006) nilai parameter suhu 28⁰C merupakan nilai terbaik dalam pemeliharaan larva udang galah. Adapun kisaran suhu menurut Spotts (2001) udang galah hidup optimal pada suhu air berkisar antara 26-30 °C.

Kadar oksigen terlarut pada tambak penelitian berkisar 5 – 6 ppm, batasan kisaran ini sangat baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Mosa *at al.* 1985). New (2002) kandungan oksigen terlarut yang optimal untuk udang galah berkisar 3-8 mg/liter, dan menimbulkan stres jika di bawah 2 mg/liter. Sedangkan Menurut Wynne (2000), kondisi optimal untuk pemeliharaan udang galah adalah: suhu air antara 27 – 30 °C, oksigen terlarut minimal 3 mg/l; kesadahan 20 – 200 mg/l; dan pH 7,0 – 8,5. Sementara itu, batas kadar amonia (NH₃) yang aman bagi pertumbuhan udang adalah di bawah 0,1 mg/l. Kadar amonia yang mencapai 0,6 mg/l dapat mematikan udang dalam waktu singkat (Boyd, 1990).

Menurut Chen dan Chen (2003) dalam Syafei (2006), kisaran nilai pH yang layak untuk larva udang galah berkisar antara 7,0-8,5. Sedangkan kisaran pH selama penelitian sangat sesuai yaitu 7,5 – 8. Tinggi pasut perairan tambak penelitian 0.5 – 0,95 m, sesuai dengan yang disebutkan oleh Kasry (1996) yaitu tinggi pasut yang baik untuk budidaya ditambak adalah 0.5 – 2 m. Kecerahan air selama penelitian 0.5 – 0,65 m masih dalam toleransi kecocokan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah.

G. Analisis Ekonomi Sederhana Budidaya Udang Galah

Peluang pasar bagi produk udang galah masih terbuka lebar, terutama untuk ekspor karena adanya permintaan dari beberapa negara yang masih belum dapat terpenuhi oleh produksi dalam negeri. Dengan semakin mahalnya harga udang windu, maka diharapkan makin banyak konsumen yang beralih ke udang galah. Hal ini merupakan peluang pasar yang cukup bagus untuk dimanfaatkan. Peluang pasar udang galah tergolong tinggi, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor.

Dalam pengembangan usaha budidaya udang galah perlu didukung oleh suatu kebijakan yang dapat dijadikan arah pengembangan sehingga usaha budidaya udang galah dapat dikembangkan secara berkesinambungan di masyarakat. Udang galah dapat dipanen setelah empat bulan, enam bulan, atau bahkan lebih, sesuai dengan ukuran udang yang dibutuhkan oleh konsumen. Biasanya udang galah dapat mulai dijual setelah mencapai ukuran 20 – 25 gram/ekor, tetapi semakin besar ukuran udang harganya juga semakin mahal.

Berdasarkan wawancara dengan masyarakat petani tambak dan pembudidaya udang galah, berikut sebaran type dan harga jual udang galah di Kabupaten Aceh Tamiang.

Tabel 4.6 Sebaran type dan harga jual udang galah hidup di Kab. Aceh Tamiang

	Type	Berat/ekor (gram)	Jumlah Ekor/Kg	Harga
Udang Galah	AA	200	5	170,000
	A	100	10	150,000
	B	33	30	130,000
	BC	17	60	50,000
	C	10	100	40,000

Udang konsumsi atau udang komersil biasanya mempunyai ukuran 30 ekor per kilogram, dijual dengan harga Rp. 130.000 per kilogram. Analisa usaha pembesaran Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) kapasitas produksi 5.000 ekor, dengan asumsi kolam yang digunakan adalah kolam hidup/air mengalir. Adapun perhitungan analisis ekonomi secara sederhana adalah sebagai berikut:

Biaya Investasi

A. Modal Tetap:

1. Sewa kolam 50 x 10 m	: Rp. 1.500.000
3. Peralatan lainnya	: Rp. 200.000
Total	: Rp. 1.700.000

B. Modal Kerja:

1. Bibit tokolan (@Rp.200x5.000 ekor)	: Rp. 1.000.000
2. Pakan (@Rp.10.000x200)	: Rp. 2.000.000
Total	: Rp. 3.000.000

C. Jumlah Investasi (A+B) : Rp. 4.700.000

D. Biaya Penyusutan:

1. Modal tetap	: Rp. 1.700.000
Penyusutan 3% per bulan	: Rp. 204.000
2. Tenaga kerja (4xRp.200.000)	: Rp. 800.000
Total	: Rp. 1.004.000

E. Total Biaya Produksi

Modal kerja + Biaya tetap	: Rp. 4.004.000
---------------------------	-----------------

F. Penjualan

- * 5.000 tokolan x 80% = 4.000 ekor, mortalitas 20%
- * 4.000: 30 (30 ekor per kg) = 133 kg x Rp.65.000: Rp.8.645.000

G. Penerimaan Bersih (F-E) : Rp. 4.641.000

Analisis biaya dan manfaat

- a. Keuntungan : Rp. 4.641.000 (a)
- b. Cash Flow (a + D1) : Rp. 4.845.000
- c. Pay Back Period (periode balik modal)
C (jumlah investasi): a (Keuntungan)
Rp.4.700.000: Rp.4.845.000 = 0, 97 periode
- d. BEP {D: [1 d1 (B: F)]} = Rp. 1.544.615

Jadi dengan penebaran kurang lebih 718 bibit saja sudah dapat menutup biaya tetap produksi atau posisi BEP atau (*Break Event Point*) titik impas dengan penjualan sebesar Rp. 1.823.027,-.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pertumbuhan mutlak terbaik pada pembesaran udang galah pada perlakuan usus ayam dengan nilai 83,87 % dan nilai terendah terdapat pada perlakuan pakan daging keong mas dengan nilai 61,82 %.

Rerata pertumbuhan spesifik dan mutlak yang tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pakan usus ayam yaitu 2,56 % dan 83,87 gram. Adapun tingkat kelangsungan hidup (SR) tertinggi terdapat pada pemberian pakan pelet (sebagai kontrol) yaitu 86,67 % dan terendah pada pemberian pakan keong mas dengan tingkat kelulusan hidup sebesar 53,297 %

2. Budidaya udang galah di Kabupaten Aceh Tamiang sangat prospek dikembangkan mengingat harga jualnya yang tinggi dan bibit masih banyak dari alam yang berasal dari aliran Sungai Tamiang.

B. Saran

Berdasarkan penelitian ini beberapa hal yang perlu dilakukan selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Mengembangkan budidaya udang galah dengan memanfaatkan pakan alami usus ayam
2. Mengurangi penangkapan bibit udang di alam.
3. Sosialisasi pengembangan budidaya udang galah di Aceh Tamiang perikanan mengingat areal budidaya yang masih sangat luas yang belum dioptimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

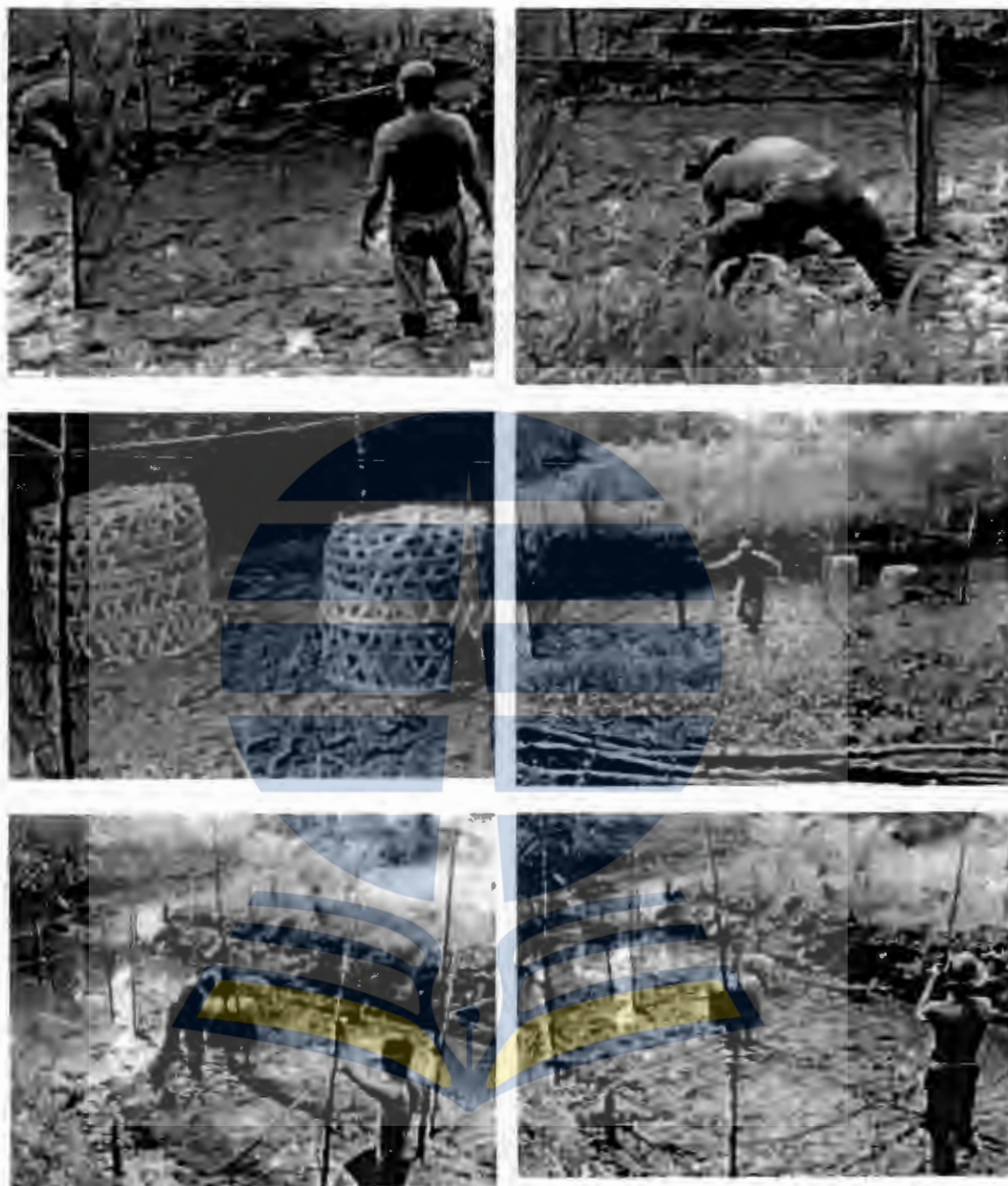
- Anonim. (2003). Teknik Pembesaran Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) Informasi teknologi. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. Departemen Kelautan dan Perikanan republik Indonesia. 10 hal.
- AOAC. (1990). *Official methods of analysis*, ed. Helrich, K. 15th edn. Association of official analytical chemists, Arlington, Virginia.
- Azwir, R.S., Musman, M., dan Muchlisin Z.A. (1997). Pemanfaatan Lahan Budidaya Udang dengan Budidaya udang galah Sistem Polikultur di Desa Baet Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar. Sumber Dana SPP/DPP Unsyiah, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Unsyiah Darussalam Banda Aceh.
- Boyd, C.E. (1979). *Water Quality in Warmwater Fish pond*. Alabama, USA.
- (1981). *Water Quality in Warm Water Fish Pond*. Auburn University. Auburn-Alabama. 358 p.
- (1990). *Water quality in pond for aquaculture*. Birmingham Publishing Company, Alabama. 147 p.
- Brick, R.W. (1974). *Effect of Water Quality Antibiotics Phytoplankton and Food on Survival and Development of Larvea of Scylla serrata (Forskal)*. *Aquaculture*, 26:231-244.
- Buwono, I.D. (1993). *Tambak Udang Windu Sistim Pengelolaan Berpola Intensif*, Karnisius. Yogyakarta.
- Cheng W., Su-Mei Chen, Feng-I Wang, Pei-I Hsu, Chun-Hung Liu, & Jiann-Chu Chen. (2002). *Effect of temperature, pH, salinity and ammonia on the phagocytic and clearance efficiency of giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii to Lactococcus garvieae*. *Aquaculture* 219: 111-121 pp.
- D'Abromo, L.R., W.H. Daniels, M.W. Fondren dan M.W. Brunson. (1995). *Management Practices for Culture of fresh water Prawn (Macrobrachium rosenbergii) in Temperate Climates*. Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station. Mississippi.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh Tamiang. (2012). *Survey Pemetaan Lahan Tambak Terlantar*. Program pengembangan budidaya perikanan. Aceh Tamiang.
- Effendie, M.I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor: 112p.

- Effendi H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Firdus dan Muchlisin Z.A. (2005). Pemanfaatan Keong Mas Sebagai Pakan Alternatif dalam Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus tauvina*). *Enviro*, 5(1) : 64 – 66.
- Hadie, L.E., W. Hadie dan O. Praseno. (2001). *Distribusi geografis dan karakteristik ekologi udang galah (Macrobrachium rosenbergii de man)*. Prosiding Workshop Hasil Penelitian Budidaya Udang Galah. Jakarta 26 juli 2001. pp 48-55.
- Hadie W. dan L.E. hadie. (2002). Budi Daya udang GIMacro di Kolam Irigasi, Sawah Tambak, dan Tambak: Penebar Swadaya, Jakarta.
- Huet, M. (1979). Text Book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish. Fishing news. London. 436 p.
- Khasani, I. (2004). Peningkatan produksi massal benih udang galah Gi Macro. Laporan Hasil Penelitian. Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi. 7 hal.
- Hamzah, M. 2004. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergii de Man*) pada berbagai tingkat salinitas media. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hill, B.J. (1976). *Natural Food. Foregut Clearance Rate and Activity of the Mud Crab, Scylla serrata*. Marine Biology, 34: 109-116.
- Holt, J.G. and N.R Krieg. (1984). Bergeys's Manual of Systemic Bacteriology, Vol.1. The Williams and Wilkins Co. Baltimore.
- Huervana, F.H., J.J.Y. de la Cruz, dan C.M.A. Caipang. (2006). Inhibition of luminous *Vibrio harveyi* by "green water" obtained from tank culture of tilapia, *Oreochromis mossambicus*. Acta Ichthyol. Piscat. 36 (1):17-23.
- Kasry, A. (1996). *Budidaya Udang galah dan Biologi Ringkas*, Penerbit Bharata Jakarta.
- Lagler, K.F. (1977). *Ichthyology*. Jhon Willey and Sons. Inc, New YorkLondon. p 506.
- Lavilla-Pitogo, C.R., Albright, L.J Paner, M.G., and Sunaz N.A. (1992). Studies on the source of luminescent *Vibrio harveyi* in *Penaeus monodon* hatcheries. In Shariff, I.N., Subasinghe, R.P., Arthur, RJ, (Eds.), Diseases in Asia Aquaculture. Fish Healt Section Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, 157-164.

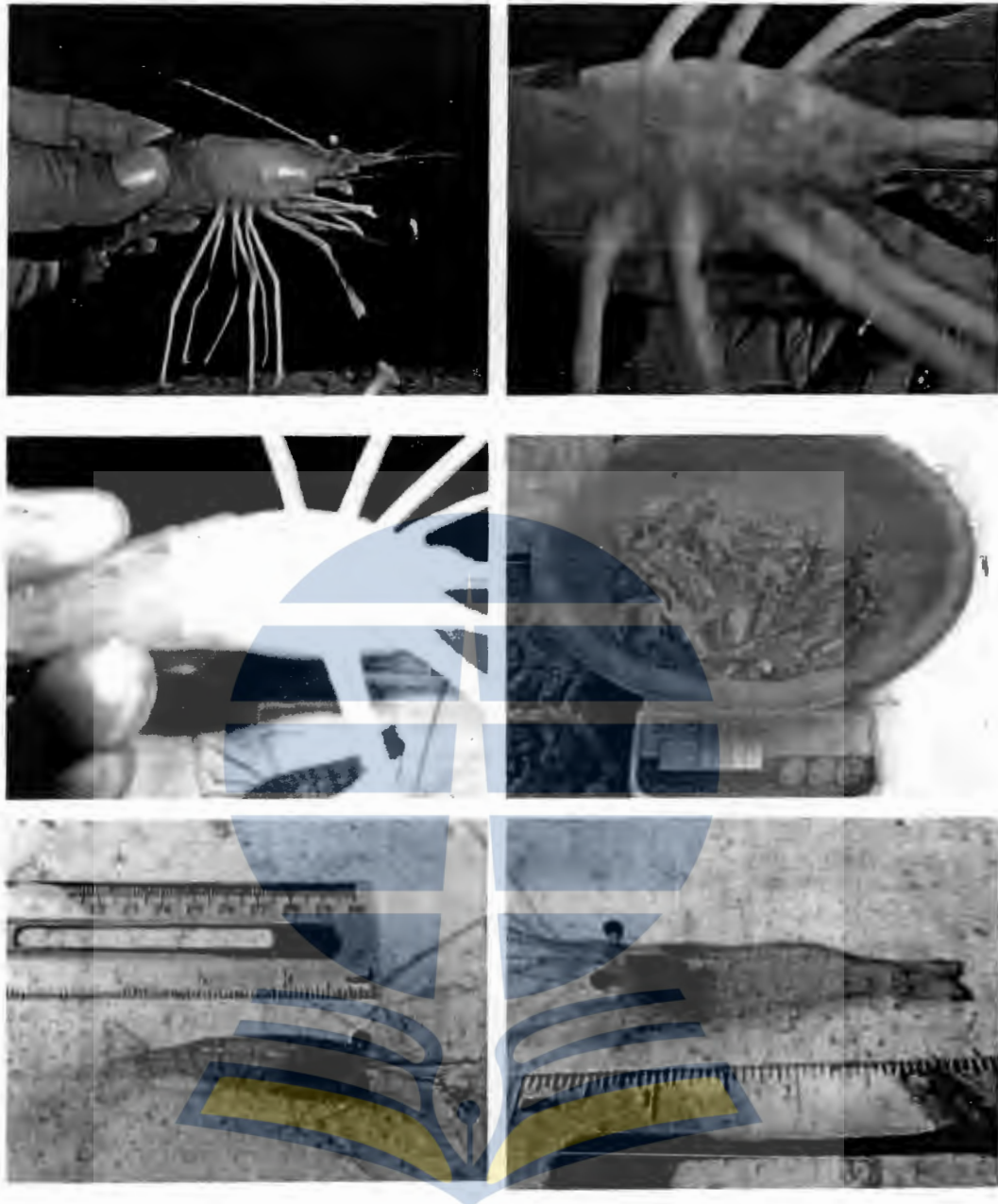
- Lupatsch, I., Kissil, G.W.M., Sklan, D., and Pfeffer, E. (2001). *Effects of varying dietary protein and energy supply on growth, body composition and protein utilization in gilthead seabream (Sparus auratus L)*. *Aquaculture Nutrition*, 7: 71-80.
- Meighen, E.A. (1991). Molecular biology of bacterial bioluminescence. *Microbiol Rev.*, 55:123-142.
- Mente, E. (2003). *Nutrition, physiology, and metabolism of crustaceans*. Science Publisher, Inc, Enfield. 126 p.
- Muchlisin, Z.A. dan Azwir. (2000). Pengaruh Perbedaan Jenis Umpan Terhadap Hasil Tangkapan Kepiting Bakau. Laporan Ilmiah FMIPA Unsyiah, Banda Aceh.
- Muchlisin, Z.A., Firdus dan Putri, E. (2004). *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kerapu Lumpur Akibat Pemberian Keong mas Sebagai Pakan Alternatif*. Laporan Penelitian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Mudjiman, A. (2004). *Makanan Ikan Edisi Revisi*, Penebar Swadaya. Depok.
- Muhammadar, Aryani,V. dan Musman, M. (2004). *Sosialisasi Teknik Budidaya Udang galah Lunak Mujair dan Bandeng dengan Metode Polykultur pada Lahan Bekas Kolam Udang di Desa Pekan Bada Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar*. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, Unsyiah, 2004.
- Murtidjo, B.A. (2010). *Budidaya Udang Galah Sistem Monokultur*. Kanisius. Yogyakarta.
- New, M.B. (2002). Farming freshwater prawn, a manual for the culture of giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). FAO Fisheries Technical Paper, Rome, 207 p
- New, M.B. & W.C. Valenti. (2004). *Freshwater prawn culture: The farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science, Oxford. 435 p.
- Oemarjati, B.S. dan W. Wardhana. (1990). *Taksonomi Avertebrata. Pengantar Praktikum Laboratorium*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Purnomo, A. (1988). Faktor Lingkungan Dominan pada Budidaya Tambak Intensif. Makalah seminar. Dirjen Perikanan Departemen Pertanian Jakarta.
- Purnomo, A. (1982). *Budidaya Udang di Tambak*. Lembaga Oseanologi Nasional (LON)-LIPI Jakarta.

- Radiopoetro. (1977). *Zoologi*. Erlangga, Jakarta.
- Rahmawati, P.A. (2009). Evaluasi kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de man.) Strain Sulawesi, Jawa, dan Jenerik pada Media Asam. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Satria, A. (2002). *Menuju Desentralisasi Kelautan*. Jakarta: PT Pustaka Cisendo.
- Sharshar, K.M. and E.A Azab. (2008). Studies on diseased freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* infected with *Vibrio vulnificus*. Pakistan Journal of Biological Sciences, 11 (17): 2092-2100.
- Supriyadi, H, L.E Hadie, dan W. Hadie. (2001). Insidensi infeksi bakteri pada udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Prosiding Workshop Hasil Penelitian Udang Galah, 26 Juli 2001, Jakarta.
- Suryanto, A.(2004). Pedoman Zonasi. Pendekatan Daya Dukung Lingkungan Dalam Pemanfaatan Potensi Wilayah Pesisir dan Lautan. Bahan Bacaan Matakuliah Tata Ruang dan Pulau Pulau Kecil, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Syafei, L.S. (2006). Pengaruh beban kerja osmotik terhadap kelangsungan hidup, lama waktu perkembangan larva dan potensi tumbuhan pasca larva udang galah. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tepu, I. (2006). Seleksi bakteri probiotik untuk biokontrol vibriosis pada larva udang windu *Penaeus monodon* menggunakan cara kultur bersama. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tonguthai, K. (1997). Diseases of the Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. AAHRI Newsletter Article, Vol 4: No 2.
- Toro, V. dan K. Soegiarto.(1979). Biologi Udang: Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi dan Udang Sebagai Bahan Makanan di Indonesia. Proyek Penelitian Potensi Sumber Daya Ekonomi.Lembaga Oseanologi Nasional-LPI,Jakarta: 3-44.
- Wynne, F.(2000). Grow-out culture of freshwater prawn in Kentucky. Kentucky State University Cooperative Extension Program, Graves Country Cooperative Extension Service. 9p.

LAMPIRAN1. Foto penelitian Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) di Kabupaten Aceh Tamiang



1. Persiapan lahan untuk penelitian pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah



2. Pemeriksaan jenis kelamin benih, berat dan pengukuran tokolan udang galah untuk penelitian pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah



3. Jenis-jenis Pakan udang galah untuk penelitian pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah :
 - a. Keong Mas
 - b. Ikan Ruchah
 - c. Usus Ayam



4. Pembagian Lahan penelitian pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah menurut jenis Pakan yang diberikan :
- a. AO : Kontrol (Pelet)
 - b. A1 : Ikan Rucah
 - c. A2 : Usus Ayam
 - d. A3 : Keong Mas

LAMPIRAN 2. Uji Statistik Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii de man*) di Kabupaten Aceh Tamiang

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
GR	Ikan Rucah	3	69.6519	.58383	.33708
	Usus Ayam	3	83.8740	1.00000	.57735
	Keong Mas	3	61.8215	1.00000	.57735
	Pelet	3	66.8265	1.00000	.57735
	Total	12	70.5435	8.59091	2.47998
	Model Fixed Effects			.91390	.26382
	Random Effects				4.72922
SGR	Ikan Rucah	3	2.4209	.01012	.00584
	Usus Ayam	3	2.5609	.01013	.00585
	Keong Mas	3	2.4393	.01007	.00581
	Pelet	3	2.4797	.01001	.00578
	Total	12	2.4752	.05691	.01643
	Model Fixed Effects			.01008	.00291
	Random Effects				.03110
SR	Ikan Rucah	3	70.0000	1.00000	.57735
	Usus Ayam	3	80.6667	1.52753	.88192
	Keong Mas	3	53.2967	.15275	.08819
	Pelet	3	86.6700	.10000	.05774
	Total	12	72.6583	13.25943	3.82767
	Model Fixed Effects			.91742	.26484
	Random Effects				7.31665

Descriptives

		95% Confidence Interval for Mean			
		Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
GR	Ikan Rucah	68.2016	71.1023	68.98	70.00
	Usus Ayam	81.3899	86.3581	82.87	84.87
	Keong Mas	59.3374	64.3056	60.82	62.82
	Pelet	64.3424	69.3106	65.83	67.83
	Total	65.0851	76.0019	60.82	84.87
	Model Fixed Effects	69.9351	71.1519		
	Random Effects	55.4930	85.5940		
SGR	Ikan Rucah	2.3958	2.4460	2.41	2.43
	Usus Ayam	2.5358	2.5861	2.55	2.57
	Keong Mas	2.4143	2.4643	2.43	2.45

	Pelet	2.4549	2.5046	2.47	2.49
	Total	2.4391	2.5114	2.41	2.57
Model	Fixed Effects	2.4685	2.4819		
	Random Effects	2.3763	2.5742		
SR	Ikan Rucah	67.5159	72.4841	69.00	71.00
	Usus Ayam	76.8721	84.4612	79.00	82.00
	Keong Mas	52.9172	53.6761	53.13	53.43
	Pelet	86.4216	86.9184	86.57	86.77
	Total	64.2337	81.0830	53.13	86.77
Model	Fixed Effects	72.0476	73.2690		
	Random Effects	49.3735	95.9432		

Descriptives

			Between-Component Variance
GR	Model	Random Effects	89.18376
SGR	Model	Random Effects	.00383
SR	Model	Random Effects	213.85314

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
GR	Between Groups	805.159	3	268.386	321.338	.000
	Within Groups	6.682	8	.835		
	Total	811.841	11			
SGR	Between Groups	.035	3	.012	114.176	.000
	Within Groups	.001	8	.000		
	Total	.036	11			
SR	Between Groups	1927.203	3	642.401	763.249	.000
	Within Groups	6.733	8	.842		
	Total	1933.937	11			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

GR

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Keong Mas	3	61.8215			
Pelet	3		66.8265		
Ikan Rucah	3			69.6519	
Usus Ayam	3				83.8740
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

SGR

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Ikan Rucah	3	2.4209		
Keong Mas	3	2.4393		
Pelet	3		2.4797	
Usus Ayam	3			2.5609
Sig.		.055	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

SR

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Keong Mas	3	53.2967			
Ikan Rucah	3		70.0000		
Usus Ayam	3			80.6667	
Pelet	3				86.6700
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Means Plots

