

ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PENGARUH PENGKAYAAN PAKAN ALAMI *Artemia* spp. DENGAN KOMBINASI  
MINYAK IKAN SALMON DAN MINYAK KEDELAI TERHADAP TINGKAT  
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU  
(*Scylla paramamosain*) STADIA  
MEGALOPA SAMPAI CRAB**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN**



Oleh :

**SASMANU ADI MAULANA**  
**SURABAYA – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2016**

## Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Sasmanu Adi Maulana  
N I M : 060710030P  
Tempat, tanggal lahir : Surabaya, 25 maret 1989  
Alamat : Jalan wonorejo 2 no. 91 Surabaya  
Telp./HP : 081232759175  
Judul Skripsi : Pengaruh Pengkayaan Pakan Alami *Artemia* Spp. Dengan Kombinasi Minyak Ikan Salmon Dan Minyak Kedelai Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla Paramamosain*) Stadia Megalopa Sampai Crab  
Pembimbing : 1. Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP.  
2. Muhammad Arief, Ir., M.Kes.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Mandiri / Proyek Dosen / Hibah / PKM (*coret yang tidak perlu*).

Di dalam skripsi / karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38 – 42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 5 Oktober 2016  
Yang membuat pernyataan,



Sasmanu Adi Maulana  
NIM. 060710030P

**PENGARUH PENGKAYAAN PAKAN ALAMI *Artemia* spp. DENGAN KOMBINASI  
MINYAK IKAN SALMON DAN MINYAK KEDELAI TERHADAP TINGKAT  
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU  
(*Scylla paramamosain*) STADIA  
MEGALOPA SAMPAI CRAB**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga**

Oleh :

**SASMANU ADI MAULANA**

**NIM. 060710030P**

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP.  
NIP. 19690912 199702 2 001

Pembimbing Kedua

Muhammad Arief, Ir., M.Kes.  
NIP. 19600823 198601 1 001

Mengetahui,

Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga

Dekan,



Dr. Mimi Lamid, drh., MP.  
NIP. 19620116 199203 2 001



ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa Skripsi ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan.

Tanggal Ujian : 27 Februari 2014

Menyetujui,  
Panitia Penguji,  
Ketua,

Agustono, Ir., M.Kes.

NIP. 19570630 198601 1 001

Sekretaris

Prof. Dr. Hari Suprpto, Ir., M.Agr.

NIP. 19560916 196562 1 001

Anggota

Prayogo, S.Pi., MP.

NIP. 19750552 200312 1 002

Anggota

Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP.

NIP. 19690912 199702 2 001

Anggota

Muhammad Arief, Ir., M.Kes.

NIP. 19600823 198601 1 001

Surabaya, 5 November 2016

Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga

Dekan,



Dr. Mirm Lamid, drh., MP.

NIP. 19620116 199203 2 001

RINGKASAN

**SASMANU ADI MAULANA. Pengaruh Pengkayaan Pakan Alami *Artemia* Spp. dengan Kombinasi Minyak Ikan Salmon dan Minyak Kedelai terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla Paramamosain*) Stadia Megalopa sampai Crab. Dosen Pembimbing Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP. dan Muhammad Arief, Ir., M.Kes.**

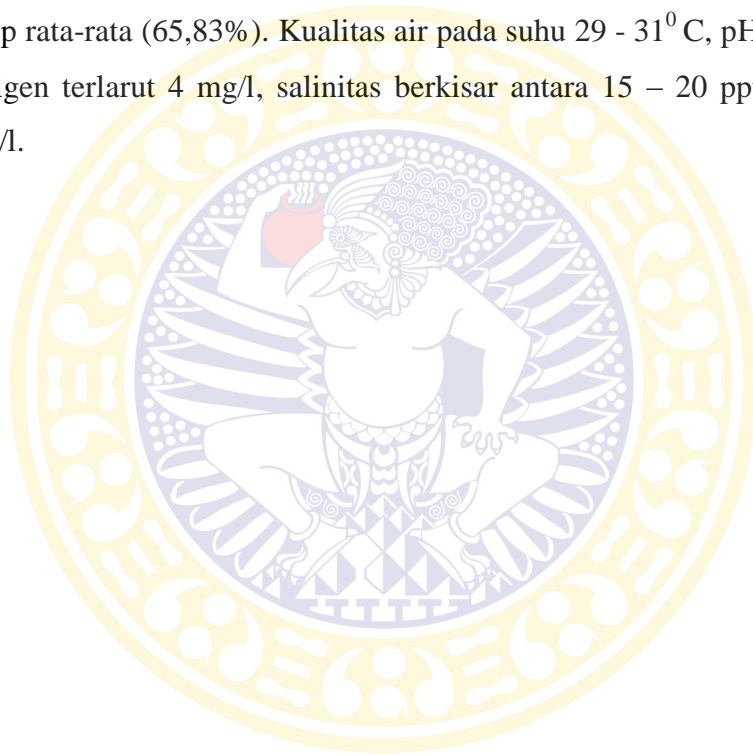
Kepiting bakau (*Scylla paramamosain*) merupakan salah satu sumber keanekaragaman hayati perairan Indonesia yang memiliki nilai ekonomi dan gizi yang tinggi. Akan tetapi, penyediaan benih kepiting bakau mengalami hambatan dikarenakan masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam sehingga kesinambungan produksi sulit dipertahankan sepanjang tahun. Oleh karena itu, diperlukan upaya pembenihan kepiting bakau secara masal yang tepat kualitas, kuantitas dan waktu. Masalah yang dihadapi oleh usaha pembenihan kepiting bakau adalah rendahnya tingkat kelangsungan hidup dan ketahanan terhadap stres pada stadia larva yang disebabkan rendahnya mutu pakan yang diberikan. Pakan alami larva kepiting bakau adalah *Artemia* spp. Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pakan pada stadia larva kepiting dilakukan pengkayaan dengan minyak ikan salmon dan minyak kedelai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab setelah diberi pakan nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai serta mengetahui dosis yang optimal untuk pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai untuk menghasilkan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab yang baik. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 6 perlakuan dan 4 ulangan.

Perlakuan yang digunakan adalah: A (*Artemia* spp. sebagai kontrol), B (*Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,6 g/L), C (*Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,45 g/L dan minyak ikan salmon 0,15 g/L), D (*Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan salmon 0,3 g/L), E (*Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,15 g/L dan minyak ikan salmon 0,45 g/L), F (*Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak ikan salmon 0,6 g/L). Parameter yang diuji adalah laju pertumbuhan harian, pertumbuhan panjang, dan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau. Parameter penunjang yang diamati adalah

kualitas air (pH, suhu, *disolved oksigen*, salinitas dan amoniak) dan perkembangan larva kepiting bakau. Analisis data dilakukan secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysys of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan  $\alpha$  5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pada perlakuan C pengkayaan *Artemia* spp. dengan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai memberikan pengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva keiting bakau ( $p < 0,05$ ). Perlakuan C menghasilkan laju pertumbuhan harian (18,55%), pertumbuhan panjang rata-rata (0,61) dan tingkat kelangsungan hidup rata-rata (91,67%). Perlakuan terendah adalah perlakuan A dengan laju pertumbuhan harian rata-rata (14,99%), pertumbuhan panjang rata-rata (0,42) dan tingkat kelangsungan hidup rata-rata (65,83%). Kualitas air pada suhu 29 - 31<sup>0</sup> C, pH berkisar antara 7 – 8, kandungan oksigen terlarut 4 mg/l, salinitas berkisar antara 15 – 20 ppt, amoniak berkisar antara 0 – 0,25 mg/l.



SUMMARY

**SASMANU ADI MAULANA. The Effect of Natural Feed *Artemia Spp.* which Enriched with Salmon Oil and Soy Oil Combination towards Survival Rate and Growth Rate of Mud Crab (*Scylla Paramamosain*) in Megalopa to Crab Stadium. Committee of Advisor Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP. and Muhammad Aried, Ir, M.Kes.**

The mud crab (*Scylla Paramamosain*) is one of Indonesia's aquatic biodiversity source which have high economic and nutrient value. But, the provision of crab seed was faced problem because it depends on the haul from nature, so that the continuity of production cannot be maintained for the whole year. Because of that, the effort of mud crab seed's mass production that fit with quality, quantity, and time is needed. The problem faced by mud crab seed production effort are the low survival rate and the low ability to deal with stress, and this problems is caused by the low nutrient quality feed given. Natural feed of mud crab is *Artemia* spp. To fullfil the needs of nutrition in larva stadium, an enrichment process using salmon oil and soy oil was performed.

The aim of this research was to find out the survival and growth rate of mud crab (*S. Paramamosain*) larva in megalopa to crab stadium after fed with nauplius of *Artemia* spp. that has been enriched with salmon oil and soy oil combination. The aim of this research was also to find out the optimum dose of salmon oil and soy oil combination for *Artemia* spp. enrichment, in order to reach a good survival rate and growth rate of mud crab (*S. paramamosain*) in megalopa to crab stasium. The method of this research is experimental, which has been done is six different treatment, and each treatment done in four repetition.

The treatment used in this research are: A (Control group, contain *Artemia* Spp. Only) B (*Artemia* spp. enriched with soy oil 0,6g/L), C (*Artemiaspp.* enriched with soy oil 0,45g/L and salmon oil 0,15g/L), D (*Artemia* spp. enriched with soy oil 0,3g /L and salmon oil 0,3g /L), E (*Artemia* spp. enriched with soy oil 0,15g /L and salmon oil 0,45g /L), F (*Artemia* spp. enriched with salmon oil 0,6g/L). The parameters tested is daily growth rate, length addition, and survival rate. Data analysis was performed in statistic, using ANOVA (Analysis of Varience) test with trust rate 95% then continued with Duncan Multiple Range Test  $\alpha$  5%.



## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

The result shows that the dose of treatment given in group C, the enrichment of *Artemia* spp with salmon oil and soy oil combination give a significant effect towards survival and growth rate of Mud Crab larva ( $p,0,05$ ). The treatment in group C generate average daily growth rate (18,55%), average length growth (0,61) and average survival rate (91,67%). The most unsignificant was shown by result of treatment in group A that generarte daily growth (14,99%), average length gwoth (0,42) and average survival rate (65,83%). Water temperature were maintained in 29- 31° C, pH around 7-8, dissolved oxygen content is 4 mg/l, salinity around 15 – 20 ppt, and ammoniac was around 0 – 0,25 mg/l.





**KATA PENGANTAR**

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Skripsi tentang Pengaruh Pengkayaan Pakan Alami *Artemia* spp. dengan Kombinasi Minyak Ikan Salmon dan Minyak Kedelai terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) Stadia Megalopa sampai Crab dapat diselesaikan. Penulis menyampaikan terima kasih kepada orang tua, keluarga, teman yang telah mendoakan, memberikan masukan dan motivasi kepada Penulis selama pengerjaan Skripsi ini. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini belum sempurna, sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi pada semua pihak khususnya bagi Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya guna kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama budidaya perairan.

Surabaya, 5 November 2016

Penulis

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Mirni Lamid, drh., MP selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Ibu Dr. Endang Dewi Mashitah, Ir., MP selaku dosen pembimbing pertama dan bapak Muhammad arief, Ir., M.Kes selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan sejak penyusunan usulan hingga selesainya penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Agustono, Ir., M.Kes., bapak Prof. Dr. Hari Suprpto, Ir., M.Agr., bapak Prayogo, S.Pi., MP selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik dalam penyempurnaan penulisan Skripsi ini.
4. Ibu Endah Kristiarini, A.Pi., MT., Kepala Unit Pengolahan Budidaya Laut (UPBL) Probolinggo yang telah mengizinkan penelitian.
5. Ayahanda Drs. Soeparno dan Ibunda Asmani yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang dan telah mendidik selama ini.
6. Drh. Nicky Putri Santoso yang telah memberikan semangat tiada henti.
7. Teman penelitian di Probolinggo Luke Nugroho, Bayu Febrianto, Fajar Nur Cahya dan Riska Saraswati.
8. Teman - teman Laskar Plankton BP 07 yang telah menemani dan membantu selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesainya Skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Kepiting Bakau ( <i>Scylla paramamosain</i> ) .....	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	6
2.1.2 Penyebaran dan Habitat .....	7
2.1.3 Pakan dan Kebiasaan Makan .....	8
2.1.4 Pembenihan Kepiting Bakau .....	9
2.1.5 Kelangsungan Hidup .....	10
2.1.6 Pertumbuhan .....	11
2.1.7 Perkembangan Kepiting Bakau .....	12
2.2 Minyak Kedelai ( <i>Glycine max</i> ) .....	15
2.3 Minyak Ikan Salmon .....	16
2.4 <i>Artemia</i> spp. ....	17
2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	17
2.4.2 Nauplius .....	18
2.4.3 Pengkayaan <i>Artemia</i> spp. ....	19



## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

2.5 Kebutuhan Nutrisi Larva Kepiting .....	20
2.5.1 Protein, Karbohidrat dan Lemak .....	20
2.5.2 Asam Lemak .....	21
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS .....	23
3.1 Kerangka Konseptual .....	23
3.2 Hipotesis .....	26
IV METODOLOGI PENELITIAN .....	27
4.1 Tempat dan Waktu .....	27
4.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	27
4.2.1 Bahan .....	27
4.2.2 Alat .....	27
4.3 Metode Penelitian .....	28
4.3.1 Rancangan Penelitian .....	28
4.3.2 Prosedur Kerja .....	29
A. Persiapan Media Pemeliharaan .....	29
B. Persiapan Pengkayaan <i>Artemia</i> spp. ....	29
C. Perlakuan .....	29
4.4 Parameter Uji .....	30
4.5 Analisa Data .....	33
V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
5.1 Hasil .....	34
5.1.1 Pertumbuhan .....	34
A. Laju Pertumbuhan Harian Larva Kepiting Bakau .....	34
B. Pertumbuhan Panjang Larva Kepiting Bakau .....	35
5.1.2 Tingkat Kelangsungan Hidup .....	36
5.1.3 Kualitas Air .....	37
5.1.4 Perkembangan Larva Kepiting Bakau .....	38
5.2 Pembahasan .....	38
5.2.1 Pertumbuhan .....	38
5.2.2 Tingkat Kelangsungan Hidup .....	40
5.2.3 Kualitas Air .....	41
5.2.4 Perkembangan Larva Kepiting Bakau .....	43

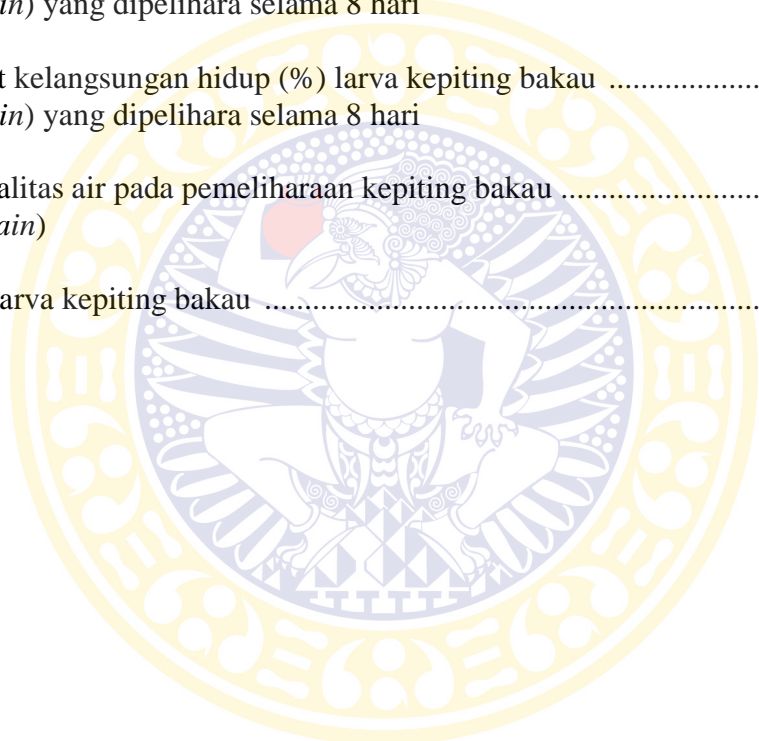
**ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

VI	SIMPULAN DAN SARAN .....	44
6.1	Simpulan .....	44
6.2	Saran .....	44
	DAFTAR PUSTAKA .....	45
	LAMPIRAN .....	51



DAFTAR TABEL

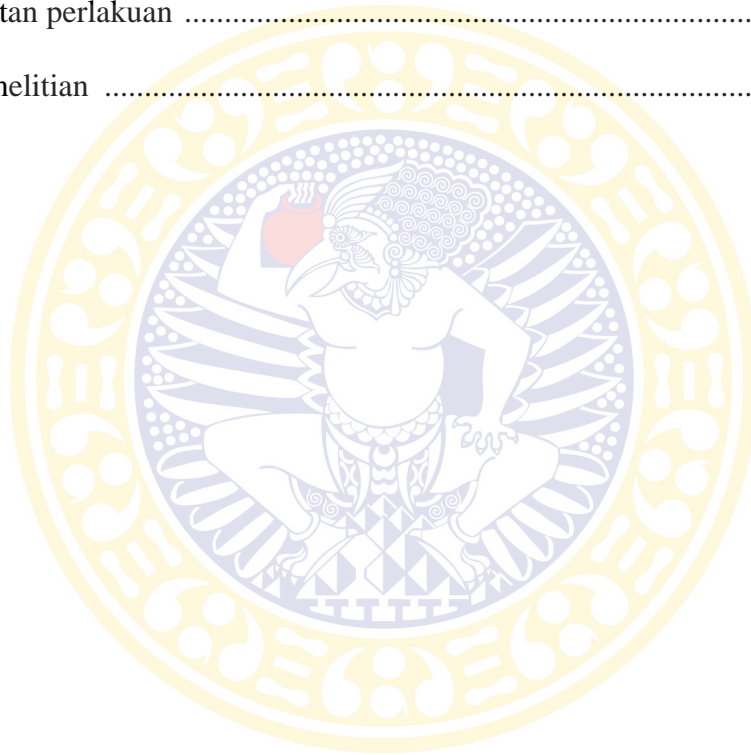
<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Perkembangan larva kepiting bakau stadia zoea sampai megalopa .....	14
2. Komposisi kimia minyak kedelai .....	15
3. Rata-rata laju pertumbuhan harian (%) larva kepiting bakau ..... ( <i>S.paramamosain</i> ) yang dipelihara selama 8 hari	34
4. Rata-rata pertumbuhan panjang (mm) larva kepiting bakau ..... ( <i>S.paramamosain</i> ) yang dipelihara selama 8 hari	35
5. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup (%) larva kepiting bakau ..... ( <i>S.paramamosain</i> ) yang dipelihara selama 8 hari	36
6. Nilai kisaran kualitas air pada pemeliharaan kepiting bakau ..... ( <i>S. Paramamosain</i> )	37
7. Perkembangan larva kepiting bakau .....	38





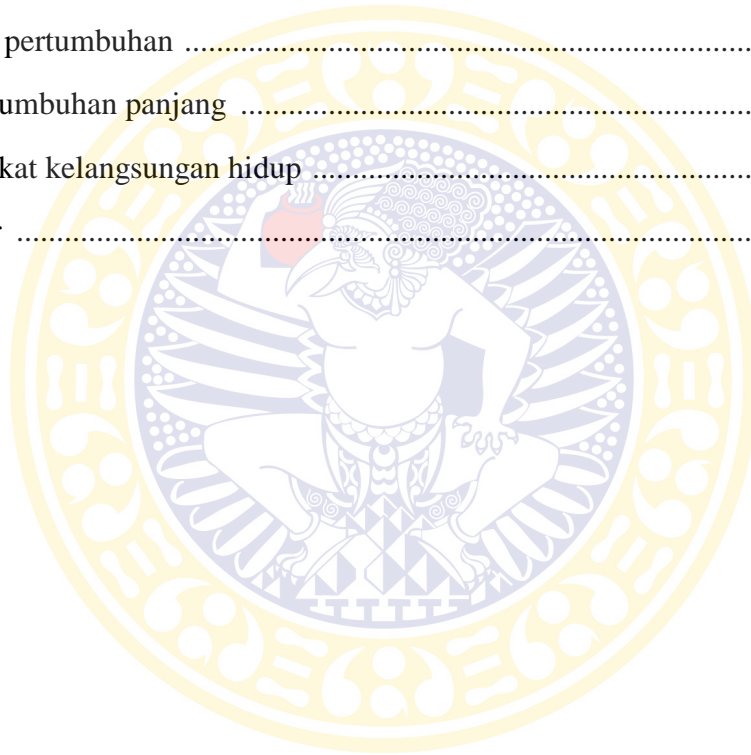
DAFTAR GAMBAR

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kepiting bakau .....	6
2. Perkembangan larva kepiting bakau .....	13
3. <i>Artemia salina</i> .....	17
4. Kerangka konseptual .....	25
5. Denah penempatan perlakuan .....	28
6. Diagram alir penelitian .....	32



DAFTAR LAMPIRAN

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Data analisa proksimat .....	51
2. Data panjang, berat dan SR awal .....	53
3. Data panjang, berat dan SR akhir .....	54
4. Data selisih panjang, SGR, trans SGR dan trans SR .....	55
5. Data laju pertumbuhan rata-rata, selisih panjang rata-rata dan SR rata-rata .....	56
6. Data varian laju pertumbuhan .....	57
7. Data varian pertumbuhan panjang .....	58
8. Data varian tingkat kelangsungan hidup .....	59
9. Data kualitas air .....	60



## I PENDAHULUAN

### 1.5 Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla paramamosain*) merupakan salah satu sumber keanekaragaman hayati perairan Indonesia yang memiliki nilai ekonomi dan gizi yang tinggi. Kepiting bakau digemari masyarakat karena memiliki rasa daging yang lezat juga memiliki nilai gizi yang tinggi. Hanafi (1992) menyatakan bahwa setiap 100 gram daging kepiting mengandung protein sebesar 13,6 gram, lemak sebesar 3,8 gram, hidrat arang sebesar 14,1 gram dan air sebesar 68,1 gram. Selain bergizi tinggi, rasa daging kepiting bakau sangat lezat dan digemari oleh masyarakat dalam negeri maupun luar negeri, sehingga budidaya kepiting bakau ini memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan (Catacutan, 2002).

Harga kepiting bakau semakin meningkat dari tahun ke tahun, karena permintaan terhadap komoditas kepiting semakin meningkat pula (Gunarto, 1990). Karim (2006) menyatakan bahwa permintaan pasar dalam negeri maupun luar negeri yang semakin mengalami peningkatan menuntut adanya ketersediaan kepiting bakau secara berkesinambungan. Penyediaan benih kepiting bakau mengalami hambatan dikarenakan masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam sehingga kesinambungan produksi sulit dipertahankan sepanjang tahun. Oleh karena itu, diperlukan upaya pembenihan kepiting bakau secara masal yang tepat kualitas, kuantitas dan waktu (Kanna, 2002).

Yunus dkk (1996) mengemukakan bahwa masalah yang dihadapi oleh usaha pembenihan kepiting bakau adalah rendahnya tingkat kelangsungan hidup dan ketahanan terhadap stres pada stadia larva yang disebabkan rendahnya mutu pakan yang diberikan. Marzuki (2002) menyatakan bahwa larva kepiting bakau membutuhkan pakan dengan kandungan protein sebesar 47.6%, karbohidrat berkisar antara 10 - 15% dan lemak berkisar antara 0,6 - 0,8%. Oleh



karena itu diperlukan pakan alami yang tepat kualitas dan kuantitas. Kandungan nutrisi pada pakan alami yang lengkap dapat menunjang pertumbuhan kepiting.

Watanabe dan Kiron (1994) menyatakan bahwa *Artemia* spp. memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, sehingga baik digunakan sebagai pakan alami kepiting. *Artemia* spp. mempunyai enzim proteolitik yang sangat membantu proses pencernaan dan mempunyai lapisan eksoskeleton yang tipis, sehingga mudah dicerna oleh larva kepiting (Ghufron, 2007). Kekurangan dari *Artemia* spp. adalah kandungan asam lemak yang tidak dapat mencukupi kebutuhan larva kepiting bakau (Rusdi, 1999).

Hasil analisis gizi menunjukkan bahwa *Artemia* spp. memiliki kandungan asam lemak Omega-3 *HUFA* terutama asam eicosapentaenoic (*EPA*, 20:5  $\omega$ -3) dan docosahexaenoic (*DHA*, 22:6  $\omega$ -3) yang rendah (Almatsier, 2003). Marzuki (2001) menyatakan bahwa *Artemia* spp. memiliki kandungan protein berkisar antara 40 - 55%, karbohidrat berkisar antara 15 - 20% dan lemak sebesar 0,4%. *EPA* (*Eico Pentanoic Acid*) dan *DHA* (*Doxoca Hexanoic Acid*) merupakan asam lemak bersifat esensial yang secara fisiologis merupakan sumber penting dalam menunjang pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan ketahanan krustasea (D' Abramo and Sheen, 1993).

*Artemia* spp. merupakan zooplankton yang memiliki sifat *non selective filter feeder* yaitu mengambil semua pakan yang ada disekelilingnya, sehingga kandungan nutrisi *Artemia* spp. dipengaruhi oleh kualitas pakan yang tersedia pada media tersebut (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Hal tersebut membuat kandungan gizi *Artemia* spp. sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang tersedia pada media tersebut, sehingga perlu dilakukan pengkayaan yang mengandung asam lemak *essensial* agar kandungan nutrisi *Artemia* spp. tersebut sempurna. Pemenuhan kebutuhan asam lemak dapat dilakukan melalui pengkayaan dengan mengkomposisi minyak ikan salmon dan minyak kedelai.

Asam lemak dalam minyak kedelai sebagian besar terdiri dari asam lemak esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Takeuchi dkk. (1992) kandungan asam lemak esensial minyak kedelai antara lain asam *linoleat*, asam *linolenat*, asam *arachidonat* dan asam *oleat* (Suprayudi, 2002). Minyak ikan mengandung Omega-3 yang terdapat dua unsur asam lemak esensial yaitu *EPA* dan *DHA* (Watanabe, 1988). Berdasarkan kandungan asam lemak esensial yang terdapat di minyak ikan dan minyak kedelai, maka penelitian tentang pengaruh pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pakan pada stadia larva kepiting perlu dilakukan.

### 1.6 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat dirumuskan :

- a. Apakah terdapat perbedaan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*S.paramamosain*) stadia megalopa sampai crab setelah diberi pakan nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan minyak ikan salmon dan minyak kedelai?
- b. Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S.paramamosain*) stadia megalopa sampai crab setelah diberi pakan nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan minyak ikan salmon dan minyak kedelai?
- c. Berapa dosis yang optimal untuk pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan minyak ikan salmon dan minyak kedelai untuk menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab yang baik?
- d. Berapa dosis yang optimal untuk pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan minyak ikan salmon dan minyak kedelai untuk menghasilkan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab yang baik?

### 1.7 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah :

- a. Mengetahui tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab setelah diberi pakan nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai.
- b. Mengetahui pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab setelah diberi pakan nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak ikan dan minyak kedelai.
- c. Mengetahui dosis yang terbaik untuk pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai untuk menghasilkan kelulushidupan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab yang baik.
- d. Mengetahui dosis yang terbaik untuk pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai untuk menghasilkan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa sampai crab yang baik.

### 1.8 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dengan mengetahui efektifitas penggunaan kombinasi asam lemak dalam minyak kedelai dan minyak ikan salmon guna meningkatkan keberhasilan budidaya kepiting bakau (*S. paramamosain*) sebagai komoditas unggul perikanan.



## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi *S. paramamosain* menurut Pavasovic (2004) adalah:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subklas	: Eukarida
Ordo	: Decapoda
Famili	: Portunidae
Genus	: <i>Scylla</i>
Spesies	: <i>Scylla paramamosain</i>



Gambar 1. Kepiting bakau (Pavasovic, 2004).

Afrianto dan Liviawaty (1992) menyatakan bahwa bentuk tubuh kepiting adalah lebar melintang, dengan ciri khas karapas berbentuk pipih atau agak cembung dan berbentuk heksagonal atau agak persegi. Kepiting bakau memiliki karapas berwarna seperti warna lumpur atau sedikit kehijauan, pada bagian dahi di antara kedua tangkai matanya terdapat enam buah duri dan samping kanan dan kirinya terdapat sembilan buah duri tajam. Kepiting ini dalam

keadaan normal capit kanannya lebih besar daripada capit kiri dengan warna kemerahan pada masing-masing ujung capit (Kasry, 1996).

Sulistiono *et al.* (1992) menyatakan bahwa karapas kepiting bakau berbentuk cembung dan halus, lebar karapas satu setengah dari panjangnya. Kanna (2002) juga menyatakan kepiting bakau memiliki ukuran lebar karapas lebih besar daripada ukuran panjang tubuhnya dan permukaannya agak licin. Morfologi dari ordo Decapoda ini juga ditandai dengan adanya sepuluh buah kaki, pasangan kaki pertama disebut capit yang berperan sebagai alat penangkap atau pemegang pakan, pasangan kaki kelima berbentuk seperti kipas (pipih) berfungsi sebagai kaki renang dan pasangan kaki selebihnya sebagai kaki jalan (Rangka, 2007).

Alat kelamin kepiting bakau mudah sekali dibedakan antara jantan dan betina, yaitu dapat diamati melalui bentuk abdomen pada ventral tubuh kepiting bakau. Abdomen kepiting jantan terdapat organ kelamin berbentuk segitiga yang sempit dan agak meruncing pada bagian depan, sedangkan organ kelamin kepiting betina berbentuk segitiga yang relatif lebih lebar dengan bagian depan agak tumpul atau lonjong (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

### **2.1.2 Penyebaran dan Habitat**

Kuntiyo dan Supratno (1994) mengemukakan bahwa siklus hidup kepiting bakau mulai dari stadium telur sampai megalopa berada di perairan laut dan masuk stadium kepiting muda sampai dewasa berada di daerah pasang surut atau hutan bakau. Kanna (2002) juga menyatakan bahwa habitat kepiting bakau pada saat dewasa di daerah estuari, danau pinggir laut dan wilayah tanaman bakau, sedangkan saat larva dan juvenil berada di daerah perairan laut, sedangkan Ghufron (2007) menyatakan, kepiting bakau juga ditemukan di perairan pantai berlumpur dan tambak bakau.

### 2.1.3 Pakan dan Kebiasaan Makan

Moosa (1985) menyatakan bahwa kepiting bakau adalah golongan ikan karnivora yang memakan ikan rucah, kerang hijau, udang dan cumi – cumi, sedangkan Sirait (1997) mengemukakan bahwa larva kepiting bakau bersifat pemakan plankton. Jenis plankton yang digunakan sebagai pakan larva kepiting adalah *Chlorella*, *Branchionus* sp., dan *Artemia* spp.. Larva kepiting bakau membutuhkan pakan alami dalam jumlah tertentu untuk menunjang aktivitas pertumbuhannya. Sirait (1997) menyatakan bahwa pakan larva kepiting terdiri dari berbagai jenis organisme planktonik seperti *Chlorella*, rotifer dan *Artemia* spp.. Larva kepiting bersifat *plankton feeder*. Berbeda dengan kebiasaan makan kepiting bakau dewasa di alam, larva kepiting bakau memakan berbagai jenis organisme planktonik seperti diatom, larva echinodermata, molluska dan cacing (Syahidah dan Rusdi, 2003). Jenis pakan yang dikonsumsi larva kepiting tergantung pada besar bukaan mulut (Umar, 2002).

Raharjo (2008) menyatakan bahwa pakan larva kepiting bakau stadia *zoea* 1-2 berupa *Branchionus* sp. yang telah diperkaya dengan emulsi n-3 HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acid*) selama 4-6 jam dengan dosis berkisar antara 150-200 ppm dengan kepadatan berkisar antara 10-15 individu/mL. Pada akhir *zoea* 2 mulai diberikan tambahan pakan alami berupa *Artemia* spp. yang diperkaya dengan n-3 HUFA sebanyak 3 individu/mL. Kombinasi kedua pakan alami tersebut dilakukan hingga *zoea* 5. Pada stadia megalopa hanya diberikan pakan *Artemia* spp. dan dilakukan penjarangan kepadatan *Artemia* spp. menjadi kisaran 5-10 individu/L dengan tujuan untuk menghindari adanya kanibalisme. Pada saat larva mencapai *scrablet*, pakan yang diberikan berupa udang kecil dan cacahan cumi (Kanna, 2002).

#### 2.1.4 Pembenihan Kepiting Bakau

Effendy *et al.* (2005) mengemukakan bahwa pemijahan kepiting bakau dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu secara alami, penyuntikan ekstrak kelenjar *hypofisa*, pemberian ekstrak ganglion, pemotongan tangkai mata dan peningkatan nutrisi pakan induk. Induk kepiting bakau yang diberi pakan dengan kadar protein 60% akan cepat matang gonad daripada diberi kadar protein 40% (Djunaidah, 2004).

Penyuntikan dengan ekstrak *kelenjar hypofisa* hanya dapat mempercepat ovulasi pada telur. Kematangan gonad, menggunakan teknik perangsangan pada induk dengan *hypothalamus*. Hal ini biasanya digunakan pada jenis – jenis golongan *crustacea*, misalnya udang dan kepiting. Penerapan teknik *hypothalamus* ini dengan menggunakan *ablasi* mata ( pemotongan tangkai mata ). Mata pada jenis *crustacea* umumnya tidak hanya berfungsi sebagai penglihatan tetapi juga sebagai organ tubuh yang berfungsi dalam proses reproduksi. Tangkai mata terdapat organ yang dapat menghambat proses perkembangan ovarium, untuk menghambat bekerjanya, organ tersebut harus dihilangkan. Prinsip ablasi mata inilah yang berhasil diterapkan pada pematangan telur di bak secara terkontrol (Lindner, 2005).

Afrianto dan Liviawaty (1992) mengemukakan bahwa pemijahan kepiting dapat dilakukan dalam lingkungan terkontrol dalam sebuah akuarium berukuran 40x45x50 cm<sup>3</sup>. Akuarium dibersihkan dengan larutan klorin kemudian diisi air laut bersalinitas 31 ppm hingga permukaan air berkisar antara 20-30 cm. Air yang digunakan harus bersih dan bersalinitas stabil agar energi yang diperoleh dari makanannya tidak habis digunakan hanya untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan yang selalu berubah. Ketersediaan oksigen selama pemijahan maupun pemeliharaan larva, akuarium harus dilengkapi dengan aerator, karena aerator akan menciptakan sirkulasi yang sangat bermanfaat pada saat pemberian pakan.



Sebelum pemijahan berlangsung, induk kepiting betina akan mengalami pergantian kulit bersamaan dengan pengeluaran sejenis hormon (*pheromone*). *Pheromone* merupakan perangsang yang kuat bagi jantan untuk mendekati induk betina yang sedang ganti kulit biasanya akan terjadi kematangan gonad setelah tiga hari. Kemudian induk jantan akan menaiki badan induk betina berkisar antara 3-4 hari. Kanna (2002) menyatakan bahwa proses pengeluaran sperma berkisar antara 7-12 jam yang hanya berlangsung apabila karapas betina dalam keadaan lunak. Sperma akan disimpan terlebih dahulu dalam suatu organ induk betina dan akan terjadi proses pembuahan setelah beberapa minggu kemudian. Sperma yang disimpan dalam tubuh betina tersebut dapat membuahi sel telur dalam dua periode atau lebih. Setelah pemijahan, induk kepiting betina segera dipindah ke dalam wadah pemeliharaan larva (Afrianto dan Liviawaty 1992).

#### **2.1.5 Kelangsungan Hidup**

Kelangsungan hidup yaitu persentase jumlah benih yang masih hidup setelah perlakuan dari jumlah keseluruhan benih yang digunakan untuk penelitian (Zonneveld dkk., 1991). Faktor yang mempengaruhi kelulushidupan adalah kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan, selain itu dipengaruhi juga oleh manajemen budidaya yang baik, antara lain : padat tebar, kualitas air dan parasit atau penyakit (Fajar, 1988 dalam Sukoso, 2002). Yunus dkk., (1994) menyatakan bahwa pada pemeliharaan larva hingga megalopa tingkat kelangsungan hidup kepiting mencapai 18 %.

#### **2.1.6 Pertumbuhan**

Effendie (2002) mengemukakan bahwa pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari suatu proses metabolisme makanan diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh. Faktor-faktor yang

berpengaruh dalam variasi pertumbuhan kepiting adalah faktor kepitingnya sendiri, lingkungan dan pakan yang diberikan (Hariati, 1989), sedangkan Effendie (2002) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan digolongkan menjadi dua bagian, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan di antaranya : keturunan, jenis kelamin, umur dan penyakit. Faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan, yaitu pakan, suhu perairan, pH dan salinitas perairan.

Soim (1999) menyatakan bahwa kisaran salinitas yg sesuai dengan untuk pertumbuhan kepiting berkisar antara 10-20 ppt. Suhu yang cocok untuk pertumbuhan kepiting berkisar antara 23-35<sup>0</sup>C (Hutasoit, 1991), sedangkan Hill (1976) mengemukakan bahwa kepiting dapat dibudidayakan pada suhu berkisar antara 24-28<sup>0</sup>C. Kandungan oksigen terbaik untuk pertumbuhan berkisar antara 4-7 ppm (Ghufron, 2007), sedangkan untuk pH terbaik untuk pertumbuhan kepiting berkisar antara 7,0-8,0 (Kasry, 1996).

Akan tetapi, pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan. Kebutuhan kepiting terhadap pakan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas. Kualitas pakan dilihat berdasarkan kandungan nutrisi yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral (Djunaidah, 2004). Giri *et al.* (2003) menyatakan bahwa kandungan lemak pakan meningkatkan pertumbuhan dan kandungan lemak tubuh benih kepiting bakau sehingga untuk tumbuh dengan baik benih kepiting baku membutuhkan pakan dengan kandungan lemak 9-12 %.

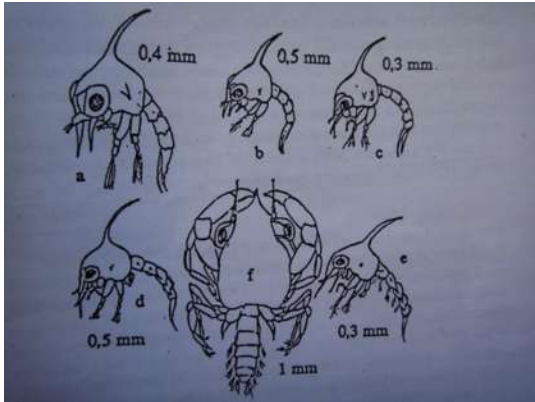
Sucipto (2008) mengemukakan bahwa pertumbuhan pada kepiting erat kaitannya dengan peristiwa pergantian kulit. Pergantian kulit adalah salah satu fase pada *crustacea* dan terjadi ketika ukuran daging bertambah besar sementara eksoskeleton tidak bertambah besar karena eksoskeleton bersifat kaku, sehingga untuk menyesuaikan keadaan ini *crustacea* akan melepaskan eksoskeleton lama dan membentuk kembali dengan bantuan kalsium Pada fase

pergantian kulit, kepiting akan mengalami pertumbuhan besar karapas maupun beratnya. Umumnya, pergantian kulit akan terjadi lebih kurang 18 kali mulai dari stadia instar sampai dewasa.

### 2.1.7 Perkembangan Kepiting Bakau

Kasry (1996) menyatakan perkembangan pada kepiting bakau dapat dibagi menjadi tiga fase yaitu, fase telur, fase larva dan fase kepiting. Pada fase telur, tingkatan perkembangan indung telur merujuk pada tingkat kematangan indung telur, fase larva dikenal dengan tingkat zoea I, II, III, IV, V dan megalopa dan pada fase kepiting yaitu, sering dikenal dengan kepiting muda dan kepiting dewasa. Setelah telur menetas maka masuk pada stadia larva yang mengalami beberapa fase dalam pertumbuhannya, di antaranya fase *zoea* 1 yang terus menerus berganti kulit (*moulting*) sebanyak lima kali sampai *zoea* 5 selama 21 hari kemudian fase *megalopa* yang mengalami *moulting* sekitar 2 kali selama 7-12 hari dan fase *crab* yang mengalami *moulting* sekitar 15 kali hingga menjadi kepiting dewasa. Kecepatan *moulting* dipengaruhi oleh ketersediaan pakan dan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan (Marzuki, 2001).

Pada stadia megalopa sudah terdapat capit tetapi masih memiliki ekor pada bagian belakang dan berenang ditengah perairan (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Stadia *crab* larva kepiting sudah menyerupai kepiting dewasa dan bergerak di dasar perairan (Kasry, 1991). Pada saat proses pergantian kulit sering terjadi kanibalisme di antara sesama kepiting karena kepiting yang sedang berganti kulit terbungkus oleh kulit luar yang masih lunak sehingga kondisi pertahanan tubuh lemah (Trino, 2002).





Gambar 2. Perkembangan larva kepiting bakau (Kasry, 1996)

Keterangan:

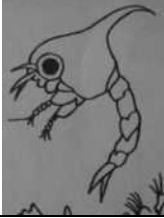



- a. Zoea I
- b. Zoea II
- c. Zoea III
- d. Zoea IV
- e. Zoea V
- f. Megalopa

Kanna (2002) mengemukakan bahwa stadia zoea merupakan stadia awal dari kepiting bakau yang terdiri atas lima sub-stadia yang perkembangan seluruhnya memerlukan waktu 18-20 hari, kemudian menjadi megalopa hingga 7-12 hari untuk menjadi megalopa. Perkembangan larva kepiting bakau mengikuti pedoman Kanna (2002) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan larva kepiting bakau stadia zoea sampai megalopa

Stadia	Keterangan
Zoea I 	Larva kepiting bakau pada zoea-1 berwarna transparan, berukuran panjang lebih kurang 1,15 mm, mata menempel. Antennule tidak bersegmen dan pendek, antenna berduri panjang, mandibula lebar dengan dua gigi dan pinggiran bergerigi tajam. Maxillule punya endopodite bersegmen dua yaitu, segmen pertama dengan satu seta dan yang kedua dengan enam seta. Maxilla endopodite tidak bersegmen dan punya empat terminal. Abdomen terdiri atas lima pleomere.
Zoea II 	Larva kepiting bakau pada zoea-2 lebih aktif menangkap dan berkembang, berukuran panjang lebih kurang 1,51 mm. Antennula dengan empat aesthetes dan dua seta pendek dengan panjang tidak sama. Antenna seperti zoea-1 tapi ukuran berbeda. Abdomen punya pleomere tiga sampai lima dengan duri lateral terputus.



<p>Zoea III</p> 	<p>Larva kepiting bakau pada zoea-3 aktif menangkap makanan dan punya organ tubuh yang lengkap, berukuran lebih kurang 1,93 mm. Antenulla seperti pada zoea-2 tetapi lebih besar. Antenna merupakan kuncup kecil berpangkal pada flagel-flagel. Maxilliped-1 terdiri dari 8 natatory seta dan pada maxilliped-2 terdiri dari 9 natatory seta. Abdomen punya 8 somite dengan duri lateral pada pleomere.</p>
<p>Zoea IV</p> 	<p>Larva kepiting bakau pada zoea-4 tampak aktif dan berkembang organya, berukuran panjang lebih kurang 2,40 mm. Antenulla punya dua aesthetes panjang dan dua seta pada sub-terminal. Antenna punya endopodite panjang. Maxillule terdiri atas 12 seta pada coxal endite dan 14 seta pada basal endite. Maxilla punya 22-27 plumose seta. Maxilliped-3 cheliped bercagak dua. Abdomen dengan kuncup-kuncup pleopod pada pleomere-2 dan pleomere-6.</p>
<p>Zoea V</p> 	<p>Larva kepiting bakau pada zoea-5 sudah mampu secara efektif memangsa pakan yang diberikan dan telah aktif berenang yang ditunjang dengan pleopoda yang sudah cukup panjang dan pereopoda mulai ada. Berukuran panjang lebih kurang 3,43 mm. Antennelu dengan aesthetes dalam tiga tingkatan. Endopodite antenna bertambah panjang dan mulai bersegmen. Abdomen terdiri dari duri lateral pleomere-3 meluas kearah posterior.</p>
<p>MEGALOPA</p> 	<p>Larva kepiting bakau pada fase megalopa telah mampu mengigit yaitu, dengan gigi tajam pada bagian pinggir mandibula dan maxilliped-3 makin sempurna. Panjang karapas 1,52 mm, panjang abdomen 1,87 mm, panjang tubuh total 4,1 mm. Duri rostrum melengkung panjang. Maxilliped-3 perkembangannya sangat baik. Bentuk sudah sangat berbeda dibanding pada stadia zoea.</p>

Sumber : Kanna (2002)

## 2.2 Minyak Kedelai (*Glycine max*)

Kedelai merupakan salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan seperti kecap, tahu, dan tempe. Kedelai yang dibudidayakan sebenarnya terdiri dari dua spesies. *Glycine max* atau disebut kedelai putih dengan biji berwarna kuning dan *Glycine soja* atau disebut kedelai hitam dengan biji berwarna hitam. *G. max* merupakan tanaman asli dari daerah Asia subtropik seperti Tiongkok dan Jepang Selatan.

Mishra dan Verma (2010) menyatakan bahwa kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Penghasil kedelai utama dunia adalah Amerika Serikat

meskipun kedelai baru dibudidayakan oleh negara-negara di luar Asia pada tahun 1910. Kedelai berbentuk bulat lonjong, berwarna putih kekuningan. Asam lemak dalam minyak kedelai sebagian besar terdiri dari asam lemak esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Komposisi kimia minyak kedelai ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia minyak kedelai

Asam Lemak Tidak Jenuh (85%)	Terdiri dari
Asam linoleat	15-64%
Asam oleat	11-60%
Asam linoleat	1-12%
Asam arachidonat	1,5%
Asam Lemak Jenuh (15%)	Terdiri dari
Asam palmitat	7-10%
Asam stearat	2-5%
Asam arschidat	0,2-1%
Asam laurat	0-0,1%
Fosfolipida	Jumlah sangat kecil
Lesitin	-
Cephalin	-
Lipositol	-

Sumber: (Muchtadi, 2005)

AAK (1989) menyatakan bahwa nilai gizi asam lemak esensial dalam minyak dapat mencegah timbulnya *athero-sclerosis* atau penyumbatan pembuluh darah. Sedikitnya ada dua fungsi asam lemak esensial bagi tubuh, yaitu pertama sebagai komponen semua tubuh dan menentukan sifat-sifat biokimia dan kedua sebagai prekursor prostaglandin suatu senyawa biologis yang aktif. Masing-masing asam lemak esensial mempunyai fungsi yang berbeda, demikian pula prostaglandin mempunyai fungsi tersendiri. Linoleat dan arahidonat diperlukan untuk pertumbuhan tubuh dan fungsi kulit yang normal, sedangkan prostaglandin yang diproduksi arahidonat diperlukan untuk berfungsinya ginjal, koagulasi darah, kesuburan dan kehamilan (Muchtadi, 2005). Adanya kandungan asam lemak tak jenuh seperti linoleat pada minyak kedelai tersebut dapat memperbaiki pertumbuhan, kelulushidupan, dan ketahanan terhadap stres pada krustacea. Hal tersebut dikarenakan kandungan asam lemak tak jenuh yang

tinggi pada minyak kedelai mampu menyuplai kekurangan asam lemak tak jenuh pada pakan alami *crustacea* seperti *Artemia* spp. (AAK, 1989).

### 2.3 Minyak Ikan Salmon

Ikan salmon memiliki kandungan asam lemak omega-3 yang tinggi. Di pasaran, minyak ikan salmon ini biasa dijual dalam bentuk *softjell*. Minyak ikan salmon memiliki kandungan *EPA* 360 mg dan *DHA* 240 mg setiap 1 gram *softjell*. Kandungan *EPA* dan *DHA* yang tinggi pada minyak ikan salmon sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan daya tahan tubuh (Coates, 2006).



## 2.4 *Artemia* spp.

### 2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi

Josianne and Lesley (2003) menyatakan klasifikasi *Artemia* spp. sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Crustacea  
Sub Kelas : Branchiopoda  
Ordo : Anostraca  
Famili : Artemidae  
Genus : *Artemia*  
Spesies : *Artemia* spp.



Gambar 3. *Artemia salina* (Josianne and Lesley, 2003)

Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) mengemukakan bahwa *Artemia* spp. diperjualbelikan dalam bentuk telur istirahat yang disebut dengan kista. Kista *Artemia* spp. dilihat dengan mata telanjang berbentuk bulatan-bulatan kecil berwarna kelabu kecoklatan dengan diameter berkisar antara 200-300  $\mu\text{m}$ . Satu gram kista *Artemia* spp. kering terdiri antara 200.000-300.000 butir kista. Kista yang berkualitas baik akan menetas 18-24 jam apabila diinkubasi dalam air salinitas berkisar antara 5-7 ppt.

Mudjiman (1989) mengemukakan bahwa secara garis besar telur *Artemia* spp. dibagi dua bagian, yaitu pada bagian luar berupa korion dan kutikula embrionik pada bagian dalam dan di antara kedua lapisan tersebut ada lapisan yang dinamakan selaput kutikuler luar. Ketebalan korion berkisar antara 6-8  $\mu\text{m}$ , yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu lapisan paling luar yang dinamakan *periferal* (terdiri dari selaput luar dan lapisan kortikal) dan alveolar yang berada dibawahnya, sedangkan kutikula embrionik memiliki ketebalan berkisar antara 1,8-2,2  $\mu\text{m}$  yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu lapisan fibrosa pada bagian atas dan selaput kutikular pada bagian bawah. Selaput kutikuler ini nantinya merupakan selaput penetasan yang membungkus embrio.

#### 2.4.2 Nauplius

Mudjiman (1989) mengemukakan, *Artemia* spp. yang baru menetas disebut nauplius. Nauplius berwarna jingga, berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 400  $\mu\text{m}$  lebar 170  $\mu\text{m}$  dan berat 0,002 mg. Ukuran *Artemia* spp. tersebut berbeda-beda menurut spesiesnya. Nauplius memiliki sepasang *antenula* dan sepasang antenna. *Antenula* berukuran lebih kecil dan pendek dibandingkan dengan antenna. Selain itu, diantenna terdapat bintik mata yang disebut *ocellus*. Sepasang *mandibula rudimenter* terdapat dibelakang antenna, sedangkan labrum (mulut) terdapat dibagian ventral (Isnantyo dan Kurniastuty, 1995).



### 2.4.3 Pengkayaan *Artemia* spp.

Jenis-jenis pakan hidup seperti *Artemia* spp., rotifera, dan kopepoda memerlukan suatu bahan pengkayaan agar dapat meningkatkan kandungan asam lemak tak jenuh (n-3 *HUFA*). Bahan pengkayaan ini sudah banyak dijual dengan berbagai merek di pasaran. Penelitian tentang pengkayaan *Artemia* spp. juga telah banyak dilakukan, salah satunya penelitian pengkayaan *Artemia* spp. yaitu dengan emulsi ICES, SELCO, minyak ikan, minyak kelapa, minyak jagung, minyak kedelai, minyak kepala udang. Bahan pengkaya tersebut memiliki kandungan asam lemak yang tinggi (Marzuki, 2002).

Nopitawati (2001) menyatakan bahwa dosis pengkayaan yaitu 0,1 gram bahan pengkaya untuk satu liter media, sedangkan Arulvasu dan Munuswamy (2009) menyatakan dosis pengkayaan *Artemia* spp. antara 0,25-1 gram bahan pengkaya untuk 1 L media. Caranya adalah bahan pengkaya dicampurkan ke dalam 1 L air laut yang berisi hasil nauplius *Artemia* spp.. Inkubasi pengkayaan ini memerlukan waktu berkisar antara 8-18 jam. Setelah selesai inkubasi kemudian *Artemia* spp. dipanen dengan menggunakan *plankton net* 45  $\mu\text{m}$  lalu dicuci dengan air laut bersih kemudian diberikan ke larva kepiting dengan kepadatan tertentu.

Keuntungan dari pengkayaan ini diantaranya untuk memperbaiki nilai nutrisi dengan menambahkan bahan-bahan lain yang diperlukan, misalnya vitamin dan asam amino. Selain itu juga untuk meningkatkan kelulushidupan, memperbesar ukuran dan keaktifan larva serta mempertinggi daya tahan terhadap serangan penyakit (Azharie, 2006).

Rusdi (1999) menyatakan bahwa pakan yang mengandung asam lemak n-3 *HUFA* seperti 20:5n-3 dan 22:6n-3 merupakan asam lemak yang esensial bagi larva ikan laut dan krustacea. Kandungan asam lemak pakan alami untuk larva rajungan seperti *Artemia* spp. memiliki komposisi 20:5n-3 sebesar 4,52 (Serang, 2006). Larva kepiting bakau yang diberi pakan segar

berupa *Artemia* spp. memiliki kualitas yang baik dibandingkan dengan larva yang diberi pakan buatan (Djunaidah, 2004).

## 2.5 Kebutuhan Nutrisi Larva Kepiting

### 2.5.1 Protein, Karbohidrat dan Lemak

Protein merupakan komponen pakan yang sangat dibutuhkan sebagai pembentuk jaringan tubuh dalam proses pertumbuhan. Akan tetapi, jika kebutuhan energi dari sumber lemak dan karbohidrat tidak terpenuhi maka sebagian besar protein akan digunakan sebagai sumber energi, sehingga kebutuhan untuk pertumbuhan kurang tercukupi (Serang, 2006). Benih kepiting bakau memerlukan pakan dengan kandungan protein 47,6% untuk tumbuh dengan baik (Giri *et al.*, 2002).

Serang (2006) menyatakan bahwa karbohidrat merupakan sumber energi yang murah untuk hewan peliharaan, peranan karbohidrat adalah sebagai sumber energi selain itu juga sebagai precursor yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan misalnya, untuk biosintesis asam amino non essensial dan asam-asam nukleat. Ikan memiliki kemampuan lebih rendah dalam memanfaatkan karbohidrat dibanding hewan darat namun, karbohidrat harus selalu ada dalam pakan dikarenakan jika tidak ada, maka nutrisi lain seperti lemak dan protein akan dikatabolisme untuk dijadikan energi sehingga pertumbuhan ikan menjadi rendah. Kemampuan ikan air laut dalam mencerna karbohidrat adalah lebih kurang 20% (Wilson, 1994)

Serang (2006) mengemukakan bahwa kandungan lemak dalam pakan memegang peranan penting yaitu sebagai sumber energi terutama pada *crustacea* dikarenakan dalam satu unit lemak mengandung energi dua kali lipat dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, sehingga jika lemak dapat menyediakan energi untuk metabolisme, maka sebagian besar protein yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan bukan sebagai sumber energi.

Penambahan pakan dengan asam lemak esensial melalui minyak ikan memberikan frekuensi pergantian kulit yang lebih baik dibanding dengan yang tanpa penambahan asam lemak (Sheen dan Wu, 1999). Hal ini berarti kandungan asam lemak memberikan pengaruh pada pertumbuhan crab. Giri *et al* (2003) menyatakan bahwa benih kepiting bakau memerlukan kandungan lemak pada pakan berkisar antara 9-12 % agar dapat tumbuh dengan baik.

### 2.5.2 Asam Lemak

Muctadi (1993) menyatakan bahwa asam lemak tak jenuh bersifat cair pada suhu kamar dan mengandung satu atau lebih ikatan rangkap. Asam linoleat (18:2 omega 6), linoleat (18:3, omega 3) dan arachidonat (20:4 omega 6), merupakan asam-asam lemak yang pertama kali ditemukan bersifat esensial dan sampai sekarang digolongkan sebagai asam lemak esensial utama. Asam lemak tersebut tergolong sebagai asam lemak tidak jenuh. Sedikitnya ada dua fungsi asam lemak esensial bagi tubuh, yaitu pertama sebagai komponen semua tubuh dan menentukan sifat-sifat biokimia dan kedua sebagai prekursor prostaglandin suatu senyawa biologis yang aktif. Masing-masing asam lemak esensial mempunyai fungsi yang berbeda, demikian pula prostaglandin mempunyai fungsi tersendiri. Linoleat dan arahidonat diperlukan untuk pertumbuhan tubuh dan fungsi kulit yang normal, sedangkan prostaglandin yang diproduksi arahidonat diperlukan untuk berfungsinya ginjal, koagulasi darah, kesuburan dan kehamilan (Muchtadi, 2005).

Serang (2006) mengungkapkan bahwa asam lemak esensial, terutama kelompok *HUFA* mempunyai peranan yang penting untuk kegiatan metabolisme tubuh organisme, komponen membran (fosfolipid dan kolesterol), hormon (metabolisme steroid dan vitamin D), aktivasi enzim tertentu dan precursor dari prostanoid dan leucosit. Faktor utama asam lemak esensial bagi organisme akuatik, yaitu asam lemak n-3, antara lain terdiri dari *EPA* dan *DHA*

## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

(Setiawati, 2004), sedangkan asam lemak yang essensial bagi krustacea yaitu 18:2n-6 (*linoleat*), 18:3n-3 (*linolenat*), 20:5n-3 (*eicosapentaenoic*), dan 20:6n-3 (*docosahexaenoic*) (Karim, 1998).

Watanabe (1988) mengemukakan bahwa lemak merupakan salah satu nutrien yang diperlukan oleh ikan yang berfungsi sebagai sumber energi, memelihara struktur sel dan fungsi membran, sebagai sumber lemak essensial dan membantu penyerapan vitamin A, D, E, dan K, sedangkan kualitas lemak ditentukan oleh asam lemak penyusunnya. Pemberian asam lemak n-3 *Highly Unsaturated Fatty Acid* (n-3 HUFA) dalam pakan yang sesuai dengan kebutuhan dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap stres, meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan (Sulistiono *et al.*, 1992).



### III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

#### 3.1 Kerangka Konseptual

Kepiting bakau (*S. paramamosain*) merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomis dan memiliki kandungan gizi yang tinggi (Karim, 2005). Karim (2006) menyatakan bahwa permintaan pasar dalam negeri maupun luar negeri yang semakin mengalami peningkatan menuntut adanya ketersediaan kepiting bakau secara berkesinambungan. Akan tetapi, budidaya kepiting ini menemui kendala dalam hal penyediaan benih karena masih mengandalkan dari hasil alam yang kesinambungan dalam persediaan benih tidak dapat terpenuhi. Usaha budidaya pembenihan kepiting juga mengalami banyak kendala seperti banyaknya kematian pada stadia larva, rendahnya kelangsungan hidup dan rendahnya tingkat ketahanan stres. Oleh karena itu, diperlukan upaya pembenihan kepiting bakau secara masal yang tepat kualitas, kuantitas dan waktu (Kanna, 2002).

Pakan yang diberikan pada larva kepiting adalah *Artemia* spp. Kekurangan dari artemia kandungan lemak yang rendah (Harefa, 1997). Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa kematian kepiting pada stadia larva karena nutrisi pakan tidak tercukupi pada pemeliharaan. Kebutuhan nutrisi yang tidak terpenuhi memicu terjadinya defisiensi pada larva yang dapat menyebabkan gagal berganti kulit (Effendy *et al.*, 2005). Nutrisi pakan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan larva kepiting adalah asam lemak seperti adalah linoleat, linolenat, EPA dan DHA (Marzuki, 2002). Asam lemak merupakan bahan essensial untuk kebutuhan penyusunan struktur tubuh, pembentukan enzim, hormon, sintesa vitamin, pertumbuhan, perbaikan jaringan, diperlukan sebagai salah satu sumber energi, dan pembentuk struktur sel (Shiau, 1998). Minyak ikan salmon dan minyak kedelai mempunyai kandungan yang dapat digunakan sebagai bahan pengkaya pakan alami seperti *Artemia* spp. karena minyak cuni mengandung asam lemak

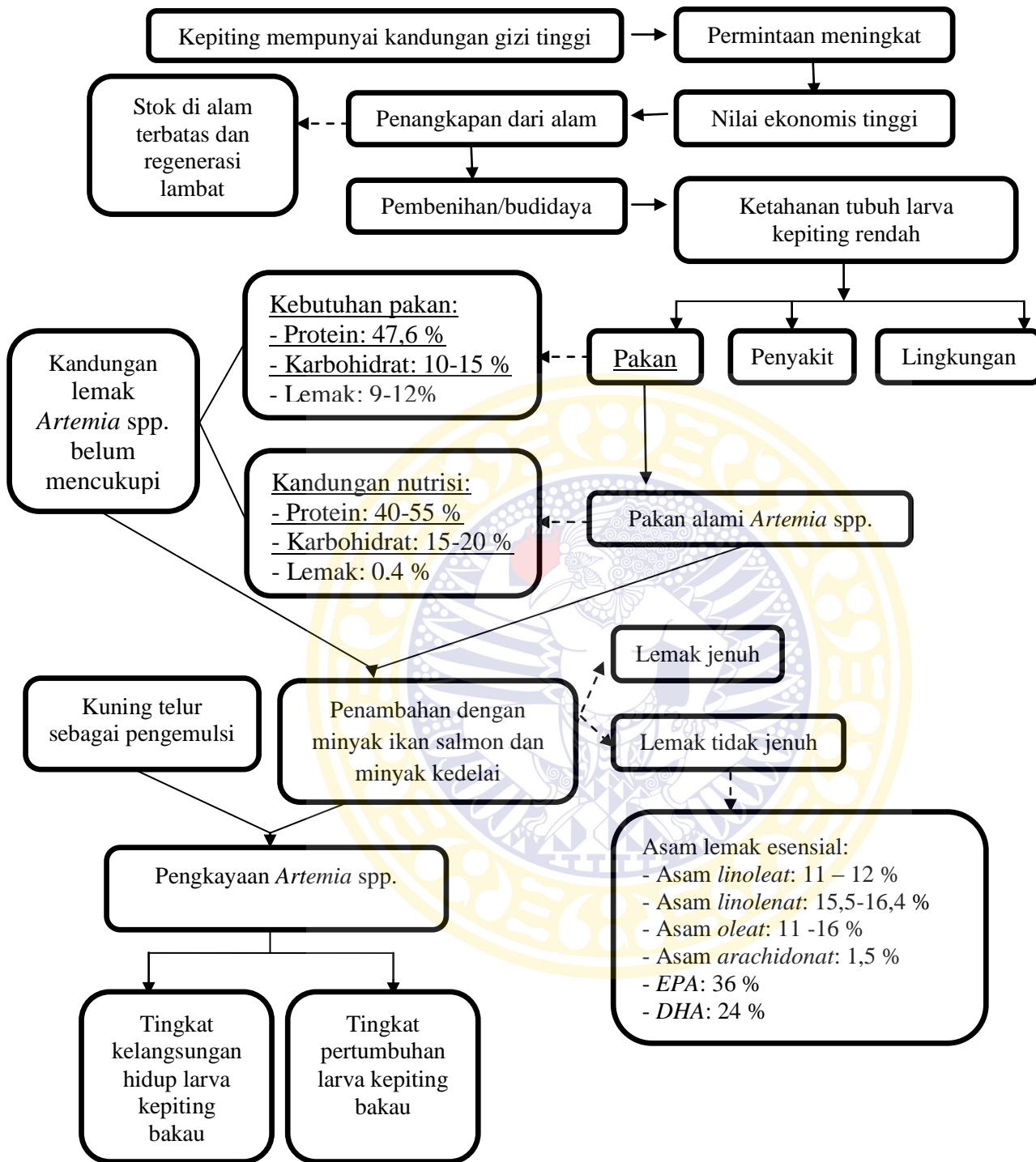


## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

esensial. Larva kepiting yang memakan artemia yang diperkaya dengan minyak cumi dan kedelai dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan kelangsungan hidup (Watanabe, 1988).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengkayaan *Artemia* spp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan salmon terhadap tingkat kelangsungan hidup dan perkembangan larva kepiting bakau. Secara skematis kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.





Gambar 4. Kerangka konseptual

### 3.2 Hipotesis

Hipotesis yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- H1 : Pengkayaan *Artemia* spp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan salmon dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*S. paramamosain*).
- H1 : Pengkayaan *Artemia* spp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan salmon dapat meningkatkan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*).
- H1 : Terdapat dosis kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai yang optimal dalam pengkayaan *Artemia* spp. yang dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*S. paramamosain*).
- H1 : Terdapat dosis kombinasi minyak ikan salmon dan minyak kedelai yang optimal dalam pengkayaan *Artemia* spp. yang dapat meningkatkan pertumbuhan larva kepiting bakau (*S. paramamosain*).

## IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Balai Loka Budidaya Air Laut, Desa Sukabumi, Kecamatan Mayangan, Kabupaten Probolinggo, Propinsi Jawa Timur. Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2011.

### 4.2 Bahan dan Alat Penelitian

#### 4.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah larva kepiting bakau (*S. paramamosain*) stadia megalopa berjumlah 1200 ekor yang berasal dari penetasan larva kepiting bakau di *Hatchery* Balai Loka Budidaya Air Laut Probolinggo, Jawa Timur. Larva diletakkan pada 24 toples plastik bundar masing-masing bervolume 16 L dan diisi air laut sebanyak 10 L. Masing-masing toples berisi lima individu/liter larva kepiting bakau. Pakan yang diberikan adalah nauplius *Artemia* spp. yang telah diperkaya dengan kombinasi antara minyak kedelai yang telah diemulsi dengan telur ayam dan minyak ikan salmon selama delapan jam sebanyak 300.000 individu/L. Kepadatan larva nauplius *Artemia* spp. yang diberikan pada larva kepiting adalah 5000 individu/L air media (Karim, 2006).

#### 4.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: akuarium dengan volume 16 L sebanyak 24 buah, 24 botol air mineral 1,5 L untuk kultur nauplius *Artemia* spp., selang aerasi, batu aerasi, T aerasi, kertas label, tali rafia, selang plastik, mangkok plastik, mixer, saringan *Artemia* spp. berupa planktonk net, ember plastik volume 2 L, gelas ukur volume 500 mL, timbangan digital, cawan petri, pipet, mikroskop, kertas milimeter, blower, termostat dan lup.

### 4.3 Metode Penelitian

#### 4.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui pengaruh pengkayaan pada *Artemia* spp. menggunakan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan salmon terhadap pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan perkembangan larva kepiting bakau dengan membandingkan antara perlakuan dan kontrol. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan dengan pengacakan seperti pada gambar 5.

A1	B3	C3	D3	B4	A3
F4	E4	D1	E3	F3	D4
E2	F2	F1	A2	C3	C1
B1	A4	E1	C2	D2	B2

Gambar 5. Denah penempatan perlakuan

Keterangan: A (kontrol), B (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak kedelai dosis 0,6 g/L), C (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,45 g/L dan minyak ikan 0,15 g/L), D (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan 0,3 g/L), E (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,15 g/L dan minyak ikan 0,45 g/L), F (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak ikan 0,6 g/L).



### 4.3.2 Prosedur Kerja

#### A. Persiapan Media Pemeliharaan

Persiapan media pemeliharaan, yaitu menyiapkan toples plastik yg dibungkus plastik warna hitam dengan volume 16 L dan diisi dengan air laut sebanyak 10 L bersalinitas 32-33 ppt. Kemudian dalam ember diberi selang aerasi. Setiap hari dilakukan penyifonan dan dilakukan pergantian air sebanyak 25% dari volume total (Karim, 2006).

#### B. Persiapan Pengkayaan *Artemia* spp.

Minyak kedelai dicampur dengan kuning telur lalu dicampur dengan nauplius *Artemia* spp. dengan cara kerja sebagai berikut: pertama nauplius *Artemia* spp. dengan kepadatan 300.000 ind/L masing-masing ditempatkan dalam enam botol akua yang diisi air laut satu liter ditetaskan sampai instar dua lebih kurang 36 jam. Setelah itu *Artemia* spp. dipanen dan dicuci dengan air laut lalu diperkaya dengan bahan pengkaya berupa minyak kedelai dan minyak ikan salmon masing-masing dicampur dengan kuning telur sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dicampur dalam 100 mL air laut kemudian diaduk menggunakan *mixer* selama lima menit sampai merata.

#### C. Perlakuan

Pengkayaan dilakukan selama empat jam, yaitu setelah masuk instar dua lebih kurang 36 jam. Kemudian *Artemia* spp. dipanen terlebih dulu selanjutnya dicuci dengan air laut. Pakan diberikan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Perlakuan yang diberikan sebanyak enam perlakuan dengan empat ulangan. Perlakuan dalam penelitian adalah sebagai berikut: perlakuan A yaitu, nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,0 g/L dan minyak ikan 0,0 g/L (0%) sebagai kontrol. Perlakuan B yaitu, nauplius *Artemia* spp. yang

diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,6 g/L dan minyak ikan 0,0 g/L (100% MK). Perlakuan C yaitu, nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,4 g/L dan minyak ikan 0,2 g/L (MK:MI = 75%:25%). Perlakuan D yaitu, nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan 0,3 g/L (MK:MI = 50%:50%). Perlakuan E yaitu, nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,2 g/L dan minyak ikan 0,4 g/L (MK:MI = 25%:75%). Perlakuan F yaitu, nauplius *Artemia* spp. yang diperkaya dengan kombinasi minyak kedelai 0,0 g/L dan minyak ikan 0,6 g/L (100% MI).

Pengukuran kualitas air dilakukan satu minggu sekali meliputi pengukuran pH, suhu, *dissolved oksigen*, salinitas dan amoniak. Penyifonan pada toples dilakukan setiap pagi hari sebelum diberikan pakan.

#### 4.4 Parameter Uji

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bobot mutlak benih kepiting bakau dihitung berdasarkan penelitian Effendie (2002), pertumbuhan panjang dan lebar karapaks benih kepiting bakau dihitung dengan rumus (Serang, 2006), tingkat kelangsungan hidup benih kepiting bakau dihitung dengan menggunakan rumus Huynh dan Fotedar (2004), perkembangan larva kepiting bakau dengan mengikuti pedoman pada literatur Kanna (2002).

Pertumbuhan panjang karapaks mutlak (L) dan lebar karapaks mutlak (CWd) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Serang, 2006):

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan:

- L adalah pertumbuhan panjang karapaks (mm)
- Lt adalah panjang karapaks rata-rata kepiting bakau pada akhir penelitian (mm)
- Lo adalah panjang karapaks rata-rata kepiting bakau awal penelitian (mm)

Laju pertumbuhan bobot spesifik harian larva kepiting bakau dihitung dengan rumus (Changbo *et al*, 2004) :

$$SGR = (\ln | Wt | - \ln | Wo | ) / t \times 100$$

Keterangan:

- SGR adalah laju pertumbuhan bobot spesifik harian (%hari)
- Wo adalah bobot rata-rata kepiting bakau pada awal penelitian (g)
- Wt adalah bobot rata-rata kepiting bakau pada waktu t (g)
- T adalah lama pemeliharaan (hari)

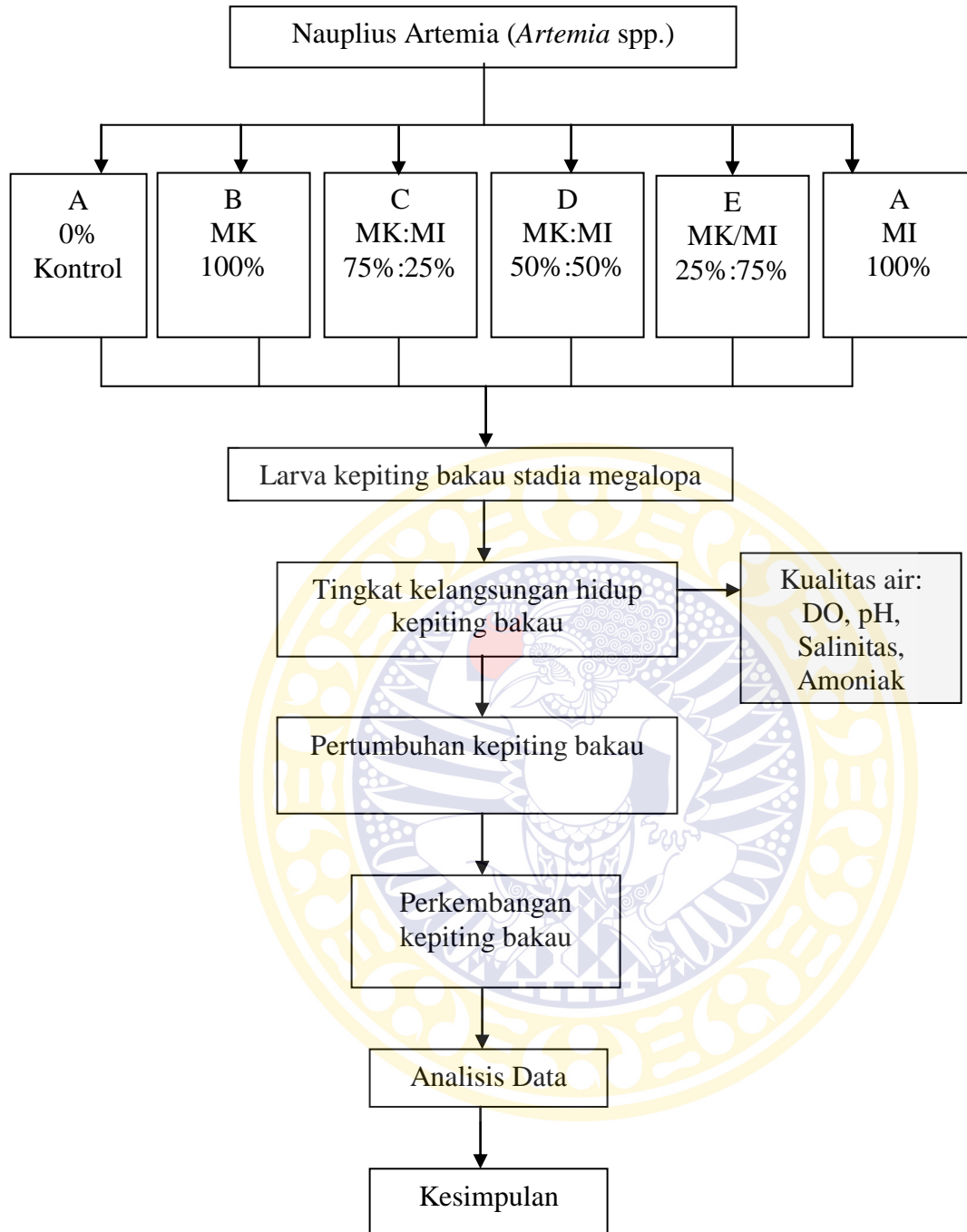
Tingkat kelangsungan hidup benih kepiting bakau dihitung dengan menggunakan rumus Huynh dan Fotedar (2004) :

$$SR = Nt/No \times 100\%$$

Keterangan:

- SR adalah tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau (%)
- No adalah jumlah benih kepiting pada awal penelitian (ekor)
- Nt adalah jumlah benih kepiting bakau yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

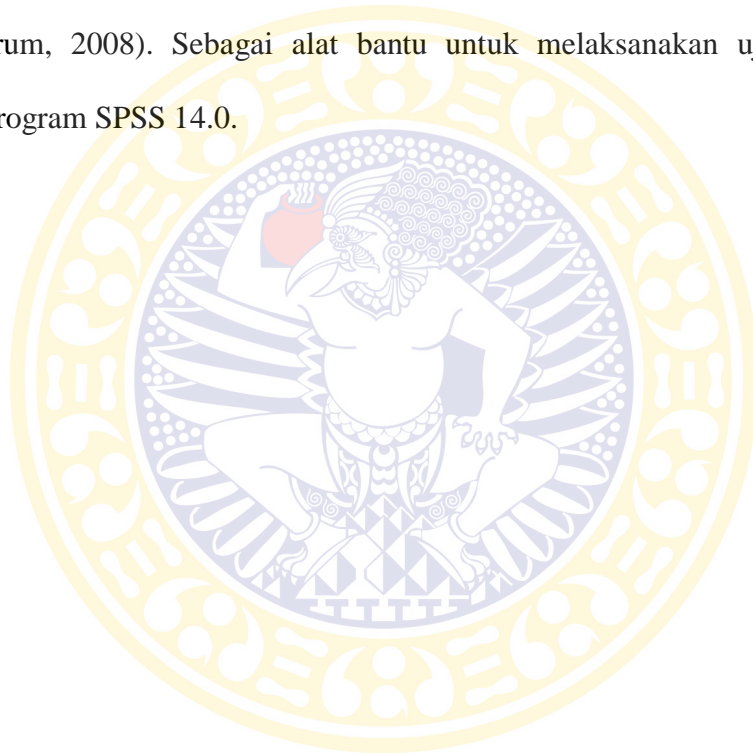
Parameter penunjang yang mendukung penelitian ini adalah dilakukan pengukuran kualitas air yaitu suhu yang diukur dengan termometer, oksigen terlarut dengan menggunakan *DO Test Kit*, salinitas dengan refraktometer, pH dengan kertas lakmus dan amoniak dengan *NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub> Test Kit*. Pengukuran dilakukan setiap seminggu sekali pada pukul 05.30 WIB dan 16.00 WIB. Gambar diagram alir penelitian dapat dilihat pada Bagan 2.



Bagan 2. Diagram alir penelitian

#### 4.5 Analisa Data

Analisa data yang digunakan adalah bentuk deskriptif dan statistika, yaitu mengenai pertumbuhan dengan melihat keberhasilan moulting, tingkat kelangsungan hidup dan ketahanan stres. Analisis data dilakukan secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysys of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan  $\alpha$  5% untuk mengetahui hasil perlakuan pemberian minyak kedelai pada nauplius *Artemia* spp. yang terbaik terhadap pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan perkembangan larva kepiting bakau (Kusriningrum, 2008). Sebagai alat bantu untuk melaksanakan uji statistik tersebut digunakan paket program SPSS 14.0.





## V HASIL DAN PEMBAHASAN

## 5.1 Hasil

## 5.1.1 Pertumbuhan

## A. Laju Pertumbuhan Harian Larva Kepiting Bakau

Data berat total dan berat rata-rata larva kepiting bakau terdapat pada Lampiran 5. Data rata-rata laju pertumbuhan harian terdapat pada Tabel 3 dan data laju pertumbuhan terdapat pada Lampiran 5. Hasil analisis varian laju pertumbuhan harian pada lampiran 6 menunjukkan bahwa pengkayaan *Artemia* spp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan sebagai pakan larva kepiting bakau menghasilkan laju pertumbuhan harian larva kepiting bakau yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan harian (%) larva kepiting bakau (*S.paramamosain*) yang dipelihara selama 8 hari

Perlakuan	SGR $\pm$ SD
A	14,99 <sup>d</sup> $\pm$ 0,005
B	15,46 <sup>d</sup> $\pm$ 0,029
C	18,55 <sup>a</sup> $\pm$ 0,017
D	17,49 <sup>b</sup> $\pm$ 0,047
E	16,42 <sup>c</sup> $\pm$ 0,041
F	17,09 <sup>b</sup> $\pm$ 0,033

Keterangan: A (kontrol), B (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak kedelai dosis 0,6 g/L), C (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,45 g/L dan minyak ikan 0,15 g/L), D (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan 0,3 g/L), E (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,15 g/L dan minyak ikan 0,45 g/L), F (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak ikan 0,6 g/L).

Laju pertumbuhan harian tertinggi didapat pada perlakuan C (18,55%) yang berbeda nyata dengan perlakuan D (17,49%), F (17,09%), E (16,42%), B (15,46%) dan A (14,99%) sebagai kontrol. Laju pertumbuhan harian terendah didapat pada perlakuan A (14,99%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (15,46%) dan berbeda nyata dengan perlakuan E (16,42%), F (17,09%), D (17,49%) dan C (18,55%).

## B. Pertumbuhan Panjang Larva Kepiting Bakau

Data pertumbuhan panjang rata-rata larva kepiting bakau pada lampiran 5. Data hasil pertumbuhan panjang pada lampiran 5 dan data rata-rata pertumbuhan panjang pada tabel 4. Hasil analisis varian pertumbuhan panjang pada lampiran 7 menunjukkan bahwa pengkayaan *Artemia* spp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan sebagai pakan larva kepiting bakau menghasilkan pertumbuhan panjang larva kepiting bakau yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 4. Rata-rata pertumbuhan panjang (mm) larva kepiting bakau (*S.paramamosain*) yang dipelihara selama 10 hari

Perlakuan	Panjang $\pm$ SD
A	0,42 <sup>c</sup> $\pm$ 0.039
B	0,46 <sup>de</sup> $\pm$ 0.021
C	0,61 <sup>a</sup> $\pm$ 0.024
D	0,56 <sup>b</sup> $\pm$ 0.033
E	0,49 <sup>cd</sup> $\pm$ 0.031
F	0,53 <sup>bc</sup> $\pm$ 0.026

Keterangan: A (kontrol), B (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak kedelai dosis 0,6 g/L), C (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,45 g/L dan minyak ikan 0,15 g/L), D (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan 0,3 g/L), E (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,15 g/L dan minyak ikan 0,45 g/L), F (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak ikan 0,6 g/L).

Pertumbuhan panjang yang tertinggi pada perlakuan C (0,61) yang berbeda nyata dengan perlakuan D (0,56), F (0,53), E (0,49), B (0,46) dan A (0,42) sebagai kontrol. Pertumbuhan panjang yang terendah pada perlakuan A (0,42) yang berbeda nyata dengan perlakuan E (0,49), F (0,53), D(0,56), C (0,61) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (0,46).

### 5.1.2 Tingkat Kelangsungan Hidup

Data tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau pada lampiran 3. Data hasil tingkat kelangsungan hidup pada lampiran 4 dan rata-rata tingkat kelangsungan hidup pada tabel 5. Hasil analisis varian tingkat kelangsungan hidup pada lampiran 10 menunjukkan bahwa pengkayaan

*Artemia* spp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan sebagai pakan larva kepiting bakau menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 5. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup (%) larva kepiting bakau (*S.paramamosain*) yang dipelihara selama 10 hari

Perlakuan	SR $\pm$ SD
A	65,83 <sup>e</sup> $\pm$ 0,196
B	75,83 <sup>cd</sup> $\pm$ 0,325
C	91,67 <sup>a</sup> $\pm$ 0,223
D	84,17 <sup>b</sup> $\pm$ 0,229
E	74,17 <sup>d</sup> $\pm$ 0,187
F	77,50 <sup>bc</sup> $\pm$ 0,177

Keterangan: A (kontrol), B (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak kedelai dosis 0,6 g/L), C (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,45 g/L dan minyak ikan 0,15 g/L), D (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan 0,3 g/L), E (*Artemia* spp. yang diperkaya kombinasi minyak kedelai 0,15 g/L dan minyak ikan 0,45 g/L), F (*Artemia* spp. yang diperkaya minyak ikan 0,6 g/L).

Tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau yang tertinggi perlakuan C (58,33%) yang berbeda nyata dengan perlakuan B (45,83%), E (44,17%), A (35,83%) sebagai kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (54,17%) dan F (47,50%). Tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau yang terendah perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan E (44,17%), B (45,83%), F (47,50%), D (54,17%) dan C (58,33%).

### 5.1.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penunjang yang sangat penting pada media pemeliharaan larva kepiting bakau (*S.paramamosain*). Kualitas air yang baik akan menunjang pertumbuhan yang optimal dari budidaya kepiting bakau. Data parameter kualitas air selama penelitian terdapat pada Lampiran 9 dan data nilai kisaran kualitas air penelitian dapat dilihat pada tabel 6.

Kualitas air pada pemeliharaan larva kepiting bakau yang perlu diperhatikan adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO), salinitas dan amonia.

Tabel 6. Nilai kisaran kualitas air pada pemeliharaan kepiting bakau  
(*S. Paramamosain*)

Parameter	kisaran
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	29 - 31
pH	7 - 8
DO (mg/l)	4
Salinitas (ppt)	15 -20
Amonia (mg/l)	0 - 0,25



### 5.1.4 Perkembangan Larva Kepiting Bakau

Tabel 7. Perkembangan larva kepiting bakau

No	Stadia	Ciri-ciri
1	<b>Megalopa</b> 	Larva kepiting bakau pada stadia megalopa hidup di dasar perairan, panjang tubuh berkisar antara 4,75-4,825 mm. kaki jalan, kaki renang dan kaki capid terlihat jelas. terdapat ekor pada bagian belakang tubuh.
2	<b>Crab</b> 	Kepiting muda. Kaki jalan, kaki renang dan kaki capid terlihat jelas. Ekor sudah tidak terlihat.

## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan proses penambahan ukuran (volume, berat dan panjang) yang bersifat *irreversible* yang diperoleh dari hasil dari suatu proses metabolisme makanan diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh (Watanabe, 1998). Pertumbuhan akan terjadi apabila masih terdapat kelebihan energi setelah kebutuhan untuk metabolisme dan bergerak terpenuhi. Energi diperoleh dari nutrisi pakan yaitu dengan perombakan ikatan kimia melalui proses reaksi oksidasi terhadap komponen pakan, yaitu protein, lemak dan karbohidrat (Effendie, 2002).



Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat larva kepiting per hari dan pertumbuhan panjang adalah selisih antara panjang larva kepiting pada awal dan akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan selama 8 hari terlihat adanya peningkatan laju pertumbuhan harian rata-rata individu larva kepiting bakau pada setiap perlakuan dan juga terlihat adanya penambahan panjang tubuh rata-rata individu larva kepiting bakau. Pemberian dosis yang tepat pengkayaan *Artemia* spp. sebagai pakan untuk laju pertumbuhan harian larva kepiting bakau (*S. Paramamosain*) yaitu C (18,55%) yang. Laju pertumbuhan harian terendah didapat pada perlakuan A (14,99%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (15,46%) dan berbeda nyata dengan perlakuan E (16,42%), F (17,09%), D (17,49%) dan C (18,55%).

Pada perlakuan C (kombinasi minyak kedelai 0,45g/l minyak ikan 0,15g/L) yang menghasilkan laju pertumbuhan harian rata-rata (18,55%) berbeda nyata dengan perlakuan D (17,49%), F (17,09%), E (16,42%), B (15,46%) dan A (14,99%) sebagai kontrol. Pemberian dosis optimal pengkayaan *Artemia* spp. sebagai pakan untuk pertumbuhan panjang larva kepiting bakau (*S. Paramamosain*) yaitu pada perlakuan C yang menghasilkan pertumbuhan panjang rata-rata (0,61) yang berbeda nyata dengan perlakuan D (0,56), F (0,53), E (0,49), B (0,46) dan A (0,42) sebagai kontrol.

Berdasarkan hasil analisis proksimat terhadap *Artemia* spp. setelah perlakuan (lampiran 1), perlakuan C (MK 50%:50% MI) menghasilkan pertumbuhan yang baik karena memenuhi kebutuhan nutrisi pakan larva kepiting bakau. Catacutan (2002) menyatakan bahwa larva kepiting bakau tumbuh secara baik bila diberi pakan yang mengandung protein 32 – 40 %. Kandungan lemak yang dibutuhkan berkisar antara 0.5 - 0.8% (Sheen, 2000). Karbohidrat berkisar antara 10 - 15% (Karim, 1998). Terpenuhinya kebutuhan protein, karbohidrat dan lemak

akan menghasilkan sebuah energi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan (Watanabe, 1998).

Perlakuan A (kontrol) kandungan protein, lemak dan karbohidrat tidak mencukupi kebutuhan pakan larva kepiting bakau. Perlakuan B (MK 100%) kandungan protein, lemak dan karbohidrat melebihi kebutuhan pakan larva kepiting bakau. Karim (2006) menyatakan bahwa Kelebihan dan kekurangan nutrisi dalam pakan akan menyebabkan membran sel tidak berfungsi, aktivitas enzim pada sel terhambat sehingga metabolisme terganggu dan laju pertumbuhan menjadi rendah. Sedangkan pada perlakuan E (MI 100%) dosis yang diberikan pada perlakuan ini menyebabkan media kultur *Artemia* spp. menjadi jenuh dan *Artemia* spp yang akan diberikan lemas karena konsentrasi minyak terlalu pekat.

### 5.2.2 Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang hidup pada awal percobaan (Amri, 2002). Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup adalah factor biotik yaitu kemampuan adaptasi, kemampuan adaptasi dipengaruhi pakan yang dikonsumsi oleh larva kepiting bakau (Karim, 2002).

Tingkat kelangsungan hidup rata-rata yang terbaik terdapat pada perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol), B (MK 100%) dan E (MI 100%). Tingginya kelangsungan hidup larva kepiting pada dosis pengkayaan kombinasi minyak kedelai 0,3g/L dan minyak ikan 0,3g/L disebabkan kandungan protein, lemak dan karbohidrat *Artemia* spp. yang dikonsumsi larva kepiting pada dosis tersebut optimal untuk mendukung kelangsungan hidup. Karim (2006) menyatakan bahwa kebutuhan pakan larva kepiting bakau tercukupi maka tersedia energi yang cukup bagi larva kepiting untuk memenuhi kebutuhan dasar, pemeliharaan membran sel-sel

tubuh, aktivitas enzim pada sel berjalan normal, dan proses-proses metabolisme berjalan lancar sehingga larva dapat mempertahankan kelangsungan hidup, memanfaatkan energi untuk tumbuh dan mempunyai ketahanan melawan stres.

### 5.2.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan, perkembangan biakan dan kelangsungan hidup larva kepiting bakau dalam media pemeliharaan. Kualitas air yang diukur pada penelitian ini meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas dan ammonia.

Suhu pada media pemeliharaan berpengaruh pada kelangsungan hidup larva. Suhu pada saat penelitian berkisar antara 29 - 31<sup>0</sup> C, suhu meningkat pada waktu siang hari dan terendah pada malam hari. Wijaya (2005) menyatakan bahwa *zoea* menetas di laut dengan suhu berkisar antara 28 - 31<sup>0</sup> C. Kisaran suhu pada media pemeliharaan larva kepiting bakau masih memenuhi persyaratan.

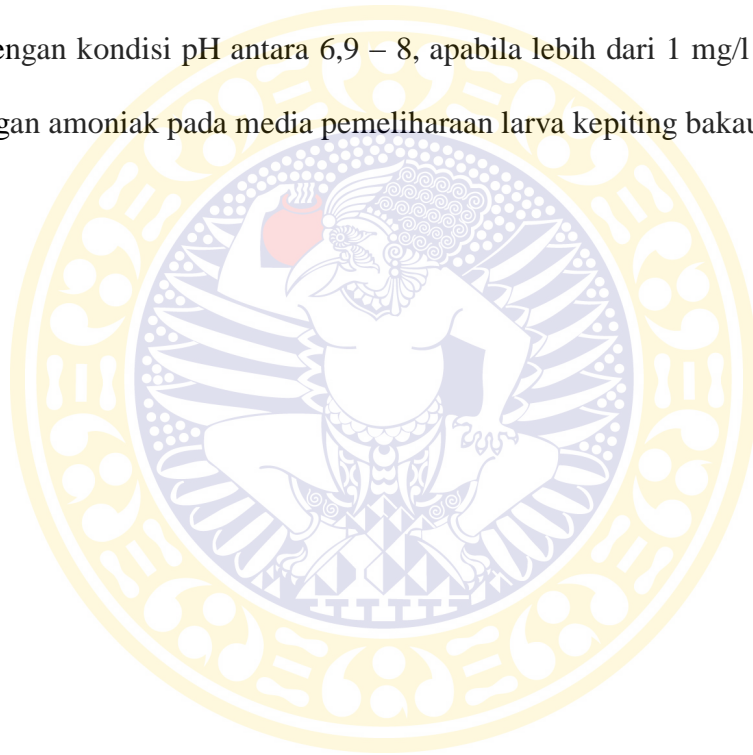
pH pada media pemeliharaan berpengaruh pada saat larva kepiting bakau akan *moulting*. Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 7 – 8. Boyd (1991) menyatakan bahwa kepiting dapat hidup baik pada pH yang berkisar antara 6 - 9. Kisaran pH pada media pemeliharaan larva kepiting bakau masih memenuhi persyaratan.

Hefni (2003) menyatakan bahwa oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, apabila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kegiatan budidaya kepiting, maka segala aktivitas kepiting akan terhambat. Kandungan oksigen terlarut pada media pemeliharaan masih berada dalam batas toleransi yang dibutuhkan larva kepiting bakau. Kandungan oksigen terlarut selama penelitian 4 mg/l. Kondisi oksigen terlarut sesuai dengan pendapat Haliman dan Adijaya (2005) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimum bagi kepiting dan udang adalah di atas 4 mg/l.

## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Salinitas pada media pemeliharaan larva kepiting bakau berkisar antara 15 – 20 ppt. Soim (1999) menyatakan bahwa kisaran salinitas yg sesuai dengan untuk pertumbuhan kepiting stadia megalopa berkisar antara 10-20 ppt. Kisaran suhu pada media pemeliharaan larva kepiting bakau masih memenuhi persyaratan. Penurunan salinitas dilakukan karena di alam larva pindah ke perairan bakau (Kasry, 1996).

Amoniak pada media pemeliharaan larva kepiting bakau berkisar antara 0 – 0,25. Lemasna (2005) menyatakan bahwa perairan yang baik untuk kegiatan budidaya mengandung amoniak 1 mg/l dengan kondisi pH antara 6,9 – 8, apabila lebih dari 1 mg/l akan menyebabkan kematian. Kandungan amoniak pada media pemeliharaan larva kepiting bakau masih layak.



#### 5.2.4 Perkembangan Larva Kepiting Bakau

Perkembangan adalah perubahan bentuk yang lebih sempurna dari keadaan semula yang ditandai penambahan organ tubuh secara morfologi (Watanabe, 1998). Data hasil penelitian perkembangan larva kepiting bakau dari stadia megalopa hingga crab membutuhkan waktu delapan hari. Giri dkk. (2002) menyatakan bahwa perkembangan larva kepiting bakau dari stadia megalopa hingga crab membutuhkan waktu 12 hari. Pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan minyak kedelai memberikan pengaruh terhadap perkembangan larva kepiting bakau.

Larva kepiting bakau stadia *zoea* tiga berdasarkan tabel 7 sesuai dengan pernyataan Kanna (2006) yang menyatakan bahwa larva kepiting bakau pada stadia megalopa memiliki ciri-ciri panjang tubuh berkisar antara 4,75-4,825mm. Kaki jalan, kaki renang dan capid terlihat jelas serta terdapat ekor pada bagian belakang tubuh. Stadia crab berdasarkan tabel 7 sesuai dengan pernyataan Karim (2006) yang menyatakan bahwa stadia crab memiliki morfologi kepiting sempurna dengan ciri-ciri kaki jalan, kaki renang dan kaki capid terlihat jelas serta ekor sudah tidak terlihat.



## VI SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a Pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan sebagai pakan larva kepiting bakau memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau.
- b Dosis yang tepat untuk pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan minyak kedelai pada perlakuan C (kombinasi minyak kedelai 0,3 g/L dan minyak ikan 0,3 g/L) menghasilkan menghasilkan laju pertumbuhan harian rata – rata (18,55%), pertumbuhan panjang rata – rata (3,69 mm) dan tingkat kelangsungan hidup rata – rata (91,67%).

### 6.2 Saran

Pengkayaan *Artemia* spp. menggunakan minyak kedelai sangat dianjurkan untuk budidaya kepiting bakau guna mendapatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK .1989. Kedelai. Kanisius. Yogyakarta. hal 13-14.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1992. Pemeliharaan Kepiting. Kanisius. Yogyakarta. hal 11-15.
- Almatsier. 2003. Peranan Asam Linoleat, Zink, Cuprum, dan Magnesium. <http://www.yogandabait.com>. 29 maret 2011. 2 hal.
- Arulvasu, C and N, Munuswamy. 2009. Survival, Growth and Composition of *Poecilia latipinna* Fry Fed Enrich *Artemia* Naupli. Current Science. University of Madras, India. hal 487-578.
- Azharie, U. S. 2006. Teknik Kultur Zooplankton dan Udang Renik. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung. hal 4-6.
- Catacutan, M. R. 2002. Growth and Body Composition of Juvenile Mud Crab, (*Scylla serrata*) Fed Different Dietary Protein and Lipid Levels and Protein to Energy Ratio. hal 113-123.
- Changbo, Z., D. Shuanglin, W. Fang, and H. Guoqiang, 2004. Effects of Na/K Ratio in Seawater on Growth and Energy Budget of Juvenile *Litopenaeus vannamei*. hal 485-496.
- Coates, P. 2006. Salmon. Textbook. Reaktion Books LTD. London, UK. hal 7-18.
- D'Abramo, L. R. and S. S. Sheen, 1993. Polyunsaturated Fatty Acid Nutrition in Juvenile Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii*. hal 63-86.
- Djunaidah, I.S. 2004. Kajian Pola Pemijahan Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain* Ekstampador) dan Peningkatan Penampilan Reproduksi Melalui Perbaikan Kualitas Pakan dalam Substrat Pemeliharaan Teruji. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 67.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. hal 6-56.
- Effendy, S., Sudirman., Faidar. dan E. Nurcahyono. 2005. Perbandingan Teknik Ablasi Tangkai Mata pada Penampakan Reproduksi Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus* Linn). Takalar. hal 27.
- Esteve and Mclennan, A, D. 2007. The Pylogeny of *Onchorhynchus* (Euiteleostei: Salmonidae) Based on Behavioral and Life History Characters. <http://www.individual.utoronto.ca/manuesteve/Oncorhynchusphylogeny>. 2 Maret 2011. hal 2-5.

## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

- Ghufron, H.K. 2007. Budidaya Kepiting Bakau (Pembenihan, Pembesaran dan Peggemukan). Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. hal 45-68.
- Giri, N. A., K. Suwiryono., I . Rusdi. dan M. Marzuqi. 2002. Kandungan Protein untuk Pertumbuhan Juvenil Kepiting Bakau *Scylla paramamosain*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 8(5): 31-36.
- Giri, N. A., K. Suwiryono., I . Rusdi., dan M. Marzuqi. 2003. Kandungan Lemak Pakan Optimal untuk Pembenihan Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. hal 19-41.
- Gunarto, A. 1990. Kepiting Bakau *Scylla serrata* Prospek Budidaya di Tambak. Karya Ilmiah Potensi Sumber Daya Hayati Perikanan Pantai Sulawesi Tengah. Maros. hal 47-65
- Hanafi, 1992. Pengaruh Pematangan Tangkai Mata Terhadap Kematangan Gonad dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Maros. hal 34-38
- Harefa, F. 1997. Pembudidayaan Artemia Untuk Pakan Udang dan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 64-65.
- Hariati, A. M. 1989. Makanan Ikan. UNIBRAW / LUW / Fisheries Product Universitas Brawijaya. Malang. hal 21-35.
- Hill, B.J. 1976. Salinity and Temperature Tolerance of Zoea of Portunid Crab, *Scylla serrata*. Marine Biologies 25: 21 – 24.
- Hutasoit, B. 1991. Telaah Segi-Segi Ekologi Kepiting Bakau. Fakultas Perikanan IPB Bogor. hal 24-27.
- Huynh, M.S. and R. Fotedar. 2004. Growth, Survival, Hemolymph Osmolality and Organosomatic Indices of the Western King Prawn (*Penaeus laticulatus*) Reared at Different Salinities. hal 601-614.
- Isnansetyo, dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Pytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta. hal 11-26.
- Lesley, A. M. And Josianne, G. 2003. Biology, Thank Production and Nutritional Value of *Artemia*. Textbook. Lived Feeds in Marine LTD. Oxford. hal 65-69.
- Kanna, I. 2002. Budidaya Kepiting Bakau. Kanisius. Yogyakarta. hal 24-25.
- Karim, M. Y. 1998. Aplikasi Pakan Alami (*Brachionus plicatilis* dan Nauplius *Artemia*) Yang Diperkaya dengan Asam Lemak Omega-3 dalam Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Tesis. Progam pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 95.

- Karim, M. Y. 2005. Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau Betina (*Scylla serrata*) pada Berbagai Salinitas Media dan Evaluasinya pada Salinitas Optimum Dengan Kadar Protein Pakan Berbeda. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 75.
- Karim, M. Y. 2006. Respon Fisiologis Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Yang Diberi Nauplius *Artemia* Hasil Bioenkapsulasi Dengan Asam Lemak Hufa. Jurnal Protein, XIII. hal 1-7.
- Kasry, A. 1996. Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas. Penerbit Bhratara. Jakarta. hal 13-87.
- Kuntiyo, Z. A dan T. Supratno. 1994. Pedoman Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan, Balai Budidaya Air Payau. Jepara. hal 15-27.
- Kusriningrum, R. S. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya. hal 43-98.
- Lindner, B. 2005. Impact of Mud Crab Hatchery Technology in Vietnam. Australia. ACIAR Projects FIS / 1992 / 017 and Fish / 1992 / 076.
- Marzuki, 2001. Pengaruh n-3 HUFA Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Juvenil Ikan Kerapu Tikus *Cromileptes altivelis*. Dalam Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan Seafarming Indonesia. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. hal 201-206.
- Marzuki, 2002. Several Nutrition Aspect in Development of Mud Crab (*Scylla paramamosain*) Culture. Poppers IMFS. hal 43-48.
- Mishra, S.. dan V.D. Verma. 2010. Soybean Resources. CAB Internasional Text Book The Soybean: Botany Production and Uses. London, UK. hal 74-91.
- Moosa, M.K. 1985. Kepiting Bakau *Scylla serata* (Forsk.) dari Perairan Indonesia. LON-LIPI. Jakarta. hal 3-18.
- Muchtadi, D. 1993. Metabolisme Zat Gizi. Sumber, Fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia Jilid II. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. hal 29-30.
- Muchtadi, D. 2005. Anti Kanker dan Penyakit Jantung. Info Teknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor. <http://web.ipb.ac.id/>. 4 Maret 2011. 3 hal.
- Mudjiman, A. 1989. Udang Renik Air Asin (*Artemia salina*). Bharata. Jakarta. hal 24-58.
- Nopitawati. T. 2001. Pengaruh *Artemia* yang Diperkaya dengan Minyak Ikan, Minyak Kelapa, dan Minyak Jagung terhadap Volume Otak dan Pertumbuhan Larva Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 36 hal.
- Pavasovic, M. 2004. Digestive Profile and Capacity of the Mud Crab (*Scylla serata*), Master of Applied Science Thesis. The Queensland University of Technology. <http://eprints.qut.edu.au/15973/1/>. 5 Desember 2011. 88 pp.



- Raharjo, S. 2008. Produksi Benih Massal Kepiting Bakau Merah (*Scylla olivacea* Herbst). Makalah. Forum Pembenuhan Perikanan Air Payau dan Laut. Semarang. hal 4-18.
- Rangka N. A. 2007. Status Usaha Kepiting Bakau Ditinjau dari Aspek Peluang dan Prospeknya. [www.puslit2.petra.ac.id](http://www.puslit2.petra.ac.id). 5 Desember 2011. hal 4-7
- Ress, J. F., K. Cure, S. Piyatiratitivorakul, P. Sorgeloos, and P. Menasveta. 1994. Highly Unsaturated Fatty Acid Requirements of *Penaeus monodon* Postlarvae : An Experimental Approach Based on *Artemia* Enrichment. *Aquaculture*, 122 : 193-207.
- Rusdi, I. 1999. Pengaruh Pengkayaan Rotifer terhadap Sintasan dan Perkembangan Kepiting Bakau *Scylla serrata* Skala Laboratorium. Prosiding Seminar Nasional Puslitbang JICA ATA 379.
- Serang, M. S., 2006. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan Berbeda terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Rajungan (*Portunus pelagicus*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 35-41
- Setiawati, M. 2004. Kebutuhan Nutrient Pakan Peningkat Daya Tahan Tubuh Ikan dalam Akuakultur. Makalah Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 45-59
- Sheen, S. and S. Wu. 1999. The Effect of Dietary Lipid Levels on the Growth Response of Juvenile Mud Crab *Scylla serrata*. hal 121-134.
- Shiau. 1998. Nutrien Requirements of Penaeid Shrimp. hal 77-94.
- Sirait, J.M. 1997. Kualitas Habitat Kepiting Bakau, *Scylla serata*, *S. oceanic* dan *S. transquebarica* di Hutan Mangrove RPH Cibuaya, Karawang. Skripsi. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 104 hal.
- Soim, A. 1999. Pembesaran Kepiting. Cetakan ke-3. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 1-62.
- Sucipto, A. 2008. Budidaya Kepiting Bakau. [www.naksara.net](http://www.naksara.net). 08 April 2011. hal 9-13.
- Sukoso. 2002. Pemanfaatan Mikroalga dalam Industri Pakan Ikan. Agritek YPN. Jakarta. hal 56-70.
- Sulistiono, S. Watanabe and S. Tsuchida. 1992. Biology and Fisheries of Crab in Segara Anakan Lagoon. Makalah Hasil Penelitian Bersama antara Fakultas Perikanan IPB dengan Department of Aquatic Bio Science, Tokyo University of Fisheries. hal 24-43
- Suprayudi, M. A. 2002. The Effect of N-3HUFA Content in Rotifers on The Development and Survival of Mud Crab *Scylla serrata* Larvae. Japan Aquaculture Society. hal 205 - 212.



**ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

- Takeuchi, T., M. Toyota, and T. Watanabe, 1992. Comparison of Lipid and n-3 Highly Unsaturated Fatty Acid Incorporation Between *Artemia* Enriched with Various Types Oil by Direct Method. *Nippon Suisan Gakkaishi*. hal 277-281.
- Trino, A. T. 2002. Pen Culture of Mud Crab *Scylla serrata* in Tidal Flats Reforested with Mangrove Trees. hal 125-134.
- Umar, N. A. 2002. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton (Kopepoda) dengan Larva Kepiting di Perairan Teluk Sidde Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. IPB. Bogor. hal. 68-78.
- Watanabe, T. and V. Kiron, 1994. Prospect in Larval Fish Dietetics. Review. hal 223-251.
- Watanabe, 1988. Fish Nutrition and Mariculture. JICA Text Book. The General Aquaculture Course. Japan. hal 137-248.
- Wijaya, N. I. 2005. Penatakelolaan Zona Pemanfaatan Hutan Mangrove melalui Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Taman Nasional Kutai Provinsi Kalimantan Timur. Disertasi. Mayor Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Sekolah Pascasarjana, IPB. Bogor. 102 hal.
- Wilson, R.P. 1994. Utilization of Dietary Carbohydrate by Fish. hal 124-127.
- Yunus, T. A., I. Rusdi, dan D. Makkatutu. 1994. Percobaan Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau, *Scylla serrata* pada Berbagai Tingkat Salinitas. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*. hal 31-38.

**ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Yunus, K. Suwirya, Kasprijo, dan I. Setyadi. 1996. Pengaruh Pengkayaan Rotifer (*Brachionus plicatilis*) dengan Menggunakan Minyak Hati Ikan Cod terhadap Sintasan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. hal 38-45.

Zonneveld, N. E. A Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Agritek YPN. Jakarta. hal 30-32.



**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data analisa proksimat



ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL

	DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
	FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
	<b>UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS, KONSULTASI &amp; PELATIHAN</b>
	Kampus "C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115 Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015

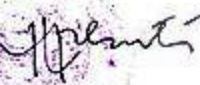
Nomor : 129/...2/UJLPLKP/UA.FKH/III/2011  
 Nama Pemilik : Novi (Mhs. FPK)  
 Nama Pengirim :  
 Alamat :  
 Jumlah Sampel : 3 (Tiga)  
 Jenis Analisis : Proksimat  
 Tanggal Pengiriman : 18 Maret 2011  
 Tanggal Selesai : 22 Maret 2011


Bersama ini Kami sampaikan Hasil Analisis Sampel sebagai berikut :

N O	KODE SAMPEL	HASIL ANALISIS (%)							
		Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	KH	BETN
1	PK	23.2258	1.7405	2.8694	0.0181	0.1459		18.5978	18.4519
2	MI	6.3728	2.4709	3.0288	0.0541	0.5261		0.819	0.2929
3	MK	8.3069	1.8511	3.7861	0.0633	0.1657		2.6064	2.4407

Ketua UJLPKP

Surabaya, 22 Maret 2011  
 Penanggung Jawab/Pemeriksa

  
Dr. Hi. Hani Plumeriastuti, MKes., Drh.  
 NIP. 19590808 198701 2 001

  
Drh. Herman Seivono, MS  
 NIP. 19540410 197803 1 001

ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL

	DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS, KONSULTASI & PELATIHAN Kampus "C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115 Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015
---	---

Nomor : 253/11 /ULPLKP/UA.FKH/V/2011  
 Nama Pemilik : Nining Khorunniza 060710294 P.FPK  
 Nama Pengirim :  
 Alamat :  
 Jumlah Sampel : 3 (tiga)  
 Jenis Analisis : Lengkap  
 Tanggal Pengiriman : 09 - 05 - 2011  
 Tanggal Selesai : 11 - 05 - 2011

Bersama ini Kami sampaikan Hasil Analisis Sampel sebagai berikut :

NO	KODE SAMPEL	HASIL ANALISIS (%)								
		Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	BETN	KH	ME
	I	9.1217	0.7918	3.5968	2.1596	0.0142	0.3515	2.0332	0.8047	321.79
	II	9.456	0.6384	3.4074	1.7127	0.0233	0.3739	0.8045	1.5460	364.08
	III	10.0099	0.0824	3.2181	1.2659	0.0284	0.4055	2.5399	2.2874	409.03



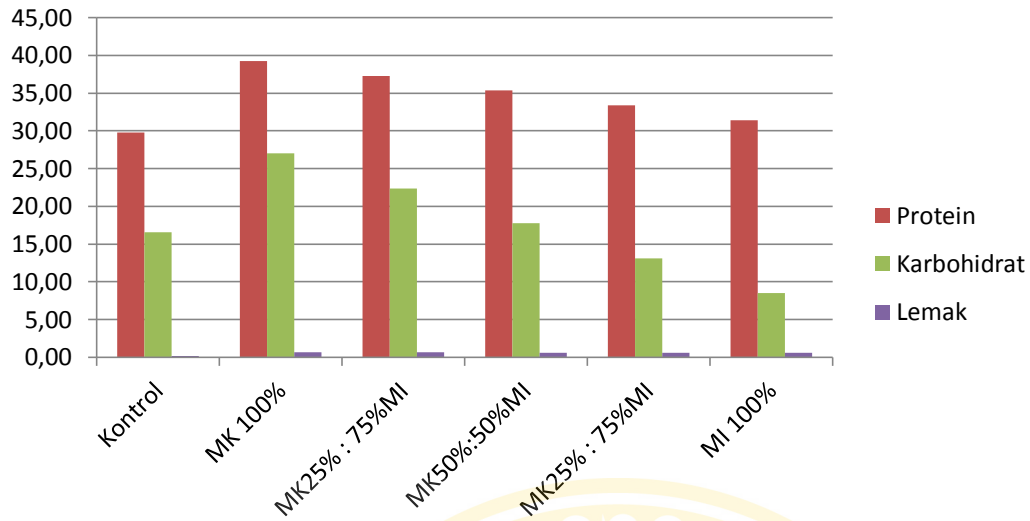
Dr. Hj. Hani Plameriastuti, MKes, Drh  
 NIP.19590808 198701 2 001

Surabaya, 11-05-2011  
 Penanggung jawab/Pemeriksa



Drh. Herman Setyono, MS  
 NIP. 19540410 197803 1 001





Keterangan : besaran angka dalam persentase (%)

Perlakuan C menghasilkan (protein 37,29%, lemak 0,63% dan karbohidrat 22,39%).  
 Perlakuan A menghasilkan (protein 29,75%, lemak 0,19% dan karbohidrat 16,57%). Perlakuan B  
 menghasilkan (protein 39,26%, lemak 0,66% dan karbohidrat 27,02%). Perlakuan D  
 menghasilkan (protein 35,33%, lemak 0,61% dan karbohidrat 17,76%). Perlakuan E  
 menghasilkan (protein 33,37%, lemak 0,58% dan karbohidrat 13,12%). Perlakuan F  
 menghasilkan (protein 0,56%, lemak % dan karbohidrat 17,76%).

**ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Lampiran 2. Data panjang, berat dan SR awal

MEGALOPA			
perlakuan	panjang (mm)	berat (gram)	SR (%)
A1	3.08	0.57	100
A2	3.09	0.58	100
A3	3.08	0.57	100
A4	3.17	0.58	100
B1	3.07	0.57	100
B2	3.10	0.58	100
B3	3.09	0.58	100
B4	3.09	0.58	100
C1	3.03	0.55	100
C2	3.12	0.59	100
C3	3.07	0.57	100
C4	3.10	0.58	100
D1	3.05	0.56	100
D2	3.04	0.56	100
D3	3.09	0.58	100
D4	3.04	0.56	100
E1	3.07	0.56	100
E2	3.09	0.56	100
E3	3.04	0.56	100
E4	3.10	0.58	100
F1	3.04	0.56	100
F2	3.06	0.56	100
F3	3.13	0.59	100
F4	3.06	0.56	100

ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Lampiran 3. Data panjang, berat dan SR akhir

CRAB			
perlakuan	panjang (mm)	berat (gram)	SR (%)
A1	3.53	1.01	63.33
A2	3.53	1.02	66.67
A3	3.53	1.01	63.33
A4	3.53	1.03	70.00
B1	3.55	1.03	76.67
B2	3.53	1.03	73.33
B3	3.55	1.03	70.00
B4	3.55	1.04	83.33
C1	3.65	1.12	86.67
C2	3.73	1.17	96.67
C3	3.65	1.15	90.00
C4	3.73	1.17	93.33
D1	3.63	1.09	90.00
D2	3.60	1.09	83.33
D3	3.60	1.09	80.00
D4	3.63	1.10	83.33
E1	3.58	1.05	76.67
E2	3.55	1.04	70.00
E3	3.58	1.05	76.67
E4	3.58	1.05	73.33
F1	3.60	1.09	83.33
F2	3.58	1.06	76.67
F3	3.63	1.13	83.33
F4	3.60	1.07	80.00

**ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Lampiran 4. Data selisih panjang, SGR, trans SGR dan trans SR

Selisih				
perlakuan	panjang (mm)	SGR	trans	trans SR
A1	0.44	7.12	2.67	7.96
A2	0.43	7.13	2.67	8.17
A3	0.44	7.12	2.67	7.96
A4	0.36	7.07	2.66	8.37
B1	0.48	7.51	2.74	8.76
B2	0.43	7.14	2.67	8.56
B3	0.46	7.29	2.70	8.37
B4	0.46	7.37	2.72	9.13
C1	0.63	8.89	2.98	9.31
C2	0.61	8.66	2.94	9.83
C3	0.58	8.81	2.97	9.49
C4	0.63	8.81	2.97	9.66
D1	0.58	8.36	2.89	9.49
D2	0.56	8.36	2.89	9.13
D3	0.51	7.92	2.81	8.94
D4	0.58	8.51	2.92	9.13
E1	0.51	7.90	2.81	8.76
E2	0.46	7.81	2.80	8.37
E3	0.53	7.97	2.82	8.76
E4	0.48	7.46	2.73	8.56
F1	0.56	8.36	2.89	9.13
F2	0.52	7.90	2.81	8.76
F3	0.50	8.09	2.84	9.13
F4	0.54	8.06	2.84	8.94

**ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Lampiran 5. Data laju pertumbuhan rata-rata, selisih panjang rata-rata dan SR rata-rata

SGR	A	B	C	D	E	F	Total
1	7.12	7.51	8.89	8.36	7.90	8.36	
2	7.13	7.14	8.66	8.36	7.81	7.90	
3	7.12	7.29	8.81	7.92	7.97	8.09	
4	7.07	7.37	8.81	8.51	7.46	8.06	
rata-rata	7.11	7.33	8.79	8.29	7.79	8.10	47.41
%	14.99	15.46	18.55	17.49	16.42	17.09	

Panjang	A	B	C	D	E	F	Total
1	0.44	0.48	0.63	0.58	0.51	0.56	
2	0.43	0.43	0.61	0.56	0.46	0.52	
3	0.44	0.46	0.58	0.51	0.53	0.50	
4	0.36	0.46	0.63	0.58	0.48	0.54	
rata-rata	0.42	0.46	0.61	0.56	0.49	0.53	3.06

SR	A	B	C	D	E	F
1	63.33	76.67	86.67	90.00	76.67	76.67
2	66.67	73.33	96.67	83.33	70.00	73.33
3	63.33	70.00	90.00	80.00	76.67	83.33
4	70.00	83.33	93.33	83.33	73.33	76.67
rata-rata	65.83	75.83	91.67	84.17	74.17	77.50



Lampiran 6. Data varian laju pertumbuhan

**Descriptives**

berat crab

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	2.6675	.00500	.00250	2.6595	2.6755	2.66	2.67
B	4	2.7075	.02986	.01493	2.6600	2.7550	2.67	2.74
C	4	2.9650	.01732	.00866	2.9374	2.9926	2.94	2.98
D	4	2.8775	.04717	.02358	2.8024	2.9526	2.81	2.92
E	4	2.7900	.04082	.02041	2.7250	2.8550	2.73	2.82
F	4	2.8450	.03317	.01658	2.7922	2.8978	2.81	2.89
Total	24	2.8088	.10686	.02181	2.7636	2.8539	2.66	2.98

**Test of Homogeneity of Variances**

berat crab

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.550	5	18	.224

Lampiran 6. Data varian laju pertumbuhan (lanjutan)

ANOVA

berat crab					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.244	5	.049	47.170	.000
Within Groups	.019	18	.001		
Total	.263	23			

berat crab

Duncan

minyak kedelai dan minyak ikan salmon	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	4	2.6675			
B	4	2.7075			
E	4		2.7900		
F	4			2.8450	
D	4			2.8775	
C	4				2.9650
Sig.		.096	1.000	.170	1.000

Lampiran 7. Data varian pertumbuhan panjang

**Descriptives**

panjang  
crab

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	.4175	.03862	.01931	.3560	.4790	.36	.44
B	4	.4575	.02062	.01031	.4247	.4903	.43	.48
C	4	.6125	.02363	.01181	.5749	.6501	.58	.63
D	4	.5575	.03304	.01652	.5049	.6101	.51	.58
E	4	.4950	.03109	.01555	.4455	.5445	.46	.53
F	4	.5300	.02582	.01291	.4889	.5711	.50	.56
Total	24	.5117	.07051	.01439	.4819	.5414	.36	.63

**Test of Homogeneity of Variances**

panjang crab

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.539	5	18	.744

Lampiran 7. Data varian pertumbuhan panjang (lanjutan)

**ANOVA**

panjang crab					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.099	5	.020	22.785	.000
Within Groups	.016	18	.001		
Total	.114	23			

**panjang crab**

Duncan

Subset for alpha = 0.05						
minyak kedelai dan minyak ikan salmon	N	1	2	3	4	5
A	4	.4175				
B	4	.4575	.4575			
E	4		.4950	.4950		
F	4			.5300	.5300	
D	4				.5575	
C	4					.6125
Sig.		.071	.088	.110	.203	1.000

panjang crab

Duncan

minyak kedelai dan minyak ikan salmon	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A	4	.4175				
B	4	.4575	.4575			
E	4		.4950	.4950		
F	4			.5300	.5300	
D	4				.5575	
C	4					.6125
Sig.		.071	.088	.110	.203	1.000



Lampiran 8. Data varian tingkat kelangsungan hidup

**Descriptives**

sr crab

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	5.9800	.26470	.13235	5.5588	6.4012	5.77	6.32
B	4	6.7575	.41732	.20866	6.0934	7.4216	6.32	7.30
C	4	7.6275	.45419	.22710	6.9048	8.3502	7.07	8.16
D	4	7.3550	.28478	.14239	6.9019	7.8081	7.07	7.75
E	4	6.6400	.24372	.12186	6.2522	7.0278	6.32	6.83
F	4	7.1250	.22457	.11229	6.7677	7.4823	6.83	7.30
Total	24	6.9142	.61871	.12629	6.6529	7.1754	5.77	8.16

**Test of Homogeneity of Variances**

sr crab

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.597	5	18	.703

Lampiran 8. Data varian tingkat kelangsungan hidup (lanjutan)

ANOVA

sr crab					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.880	5	1.376	12.871	.000
Within Groups	1.924	18	.107		
Total	8.804	23			

sr crab

Duncan

minyak kedelai dan minyak ikan salmon	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A	4	5.9800		
E	4		6.6400	
B	4		6.7575	
F	4		7.1250	7.1250
D	4			7.3550
C	4			7.6275
Sig.		1.000	.061	.053

## ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Lampiran 9. Data kualitas air

hari ke	suhu		pH		DO		amoniak		salinitas
	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore	
0	29	31	7	8	4	4	0	0	20
2	29	30	7	8	4	4	0	0,25	19
4	29	31	7	8	4	4	0,25	0,25	17
6	29	31	8	8	4	4	0,25	0,25	15
8	29	30	7	7	4	4	0,25	0,25	15

