

**PENGARUH PERSENTASE PENUTUPAN MEDIA PEMELIHARAAN  
DENGAN KAYU APU (*Pistia stratiotes*) TERHADAP LAJU  
PERTUMBUHAN LARVA LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax  
quadricarinatus*) Umur 15-64 hari**

**LAPORAN SKRIPSI  
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Oleh :  
TULIP SEPTYA HAPSARI  
0410810070**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2011**

**PENGARUH PERSENTASE PENUTUPAN MEDIA PEMELIHARAAN  
DENGAN KAYU APU (*Pistia stratiotes*) TERHADAP LAJU  
PERTUMBUHAN LARVA LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax  
quadricarinatus*) Umur 15-64 hari**

Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Oleh:  
**TULIP SEPTYA HAPSARI**  
0410810070

Dosen Penguji I

Ir. Putut Wijanarko, MP  
NIP : 19540101 198303 1 006  
Tanggal :

Dosen Penguji II

Ir. Hj. Kusriani, MS  
NIP : 19560417 198463 2 001  
Tanggal :

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Hj. Diana Arfiati, MS  
NIP : 19591230 198503 2 002  
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Asus Maizar S.H., SPi, MP  
NIP : 19720529 200312 1 001  
Tanggal :

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS  
NIP : 19600322 198601 1 001  
Tanggal :

## RINGKASAN

**TULIP SEPTYA HAPSARI.** Skripsi tentang Pengaruh Persentase Penutupan Media Pemeliharaan Dengan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Larva Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Umur 15-64 hari (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Hj. Diana Arfiati, MS dan Asus Maizar S.H, S.Pi, M.P.**)

---

Salah satu jenis lobster air tawar adalah lobster capit merah (*red claw*), berasal dari Australia yang berukuran lebih besar, presentase dagingnya lebih banyak, fekunditas tinggi, tidak menggali lubang dan pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan lobster jenis lain. Menurut Wiyanto dan Hartono (2003), di habitat asalnya (danau atau rawa) akar kayu apu merupakan bahan nabati yang sering dimakan lobster dan sebagai tempat persembunyian atau bermain. Sehingga kayu apu perlu dimanfaatkan dalam budidaya larva lobster.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh persentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu (*Pistia stratiotes*) terhadap pertumbuhan larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Penelitian dilakukan di Laboratorium lapang Jalan Raya Kediri No.14 Desa Sanankulon Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar Jawa Timur pada tanggal 11 Juni – 30 Juli 2010.

Penelitian dilakukan selama 49 hari. Pada awal penelitian menggunakan larva lobster berumur 15 hari yang sebelumnya dipuasakan selama 24 jam untuk beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap). Kayu Apu sebagai perlakuan penutupan media pemeliharaan yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu A (tanpa kayu apu), B

(penutupan 10%), C (penutupan 20%), D (penutupan 30%), E (Penutupan 40%) dan F (penutupan 50%). Masing-masing bak diisi 15 ekor larva lobster dengan air sebanyak 12 liter dan berat lobster ditimbang setiap 7 hari sehingga diperoleh 9 data pertumbuhan. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) yang ditransformasi arcsin digunakan untuk analisa sidik ragam. Parameter penunjang yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu, pH, DO pagi dan sore pada media pemeliharaan.

Penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu pada dasarnya dapat meningkatkan pertumbuhan larva lobster. Diperoleh pertambahan berat tertinggi pada perlakuan C sebesar 1,58gr, perlakuan ini lebih cepat 68,89% pertumbuhannya dari pada perlakuan A (tanpa penutupan). Urutan pertambahan berat larva pada akhir penelitian adalah perlakuan C=1,58gr, D=1,38gr, E = 1,25gr, B = 1,18gr, F = 0,99gr, A = 0,93gr. Persentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu yang berbeda secara statistik tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan larva lobster.

Selama penelitian, kualitas air dapat ditolelir larva lobster antara lain suhu pagi (berkisar 23-25°C) dan suhu sore (berkisar 26-28°C), pH pagi dan sore cenderung netral yaitu 7, DO pagi (berkisar 6,04-8,76 mg/l) dan DO sore (berkisar 7,39-9,72 mg/l). Saran dari penelitian ini yaitu untuk memanfaatkan kayu apu sebaiknya pembudidaya menggunakan presentase penutupan sebesar 20%, karena meningkatkan pertambahan berat larva lobster tertinggi.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat kepada kita semua, karena dengan izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Selama menyusun skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih karena dukungan, motivasi, dan tanggapan yang simpatik dari berbagai pihak, untuk itu ucapan terimakasih dari lubuk hati yang paling dalam penulis sampaikan kepada :

- Fakultas Perikanan atas semua fasilitas-fasilitasnya
- Ibu Prof. Dr. Ir. Diana Arfianti selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulisan skripsi ini dari awal sampai selesai
- Bapak Asus Maizar S. H, S.Pi, M.P selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing penulisan skripsi ini dari awal sampai selesai
- Mama, Budhe, Mas Topan , dan Kakakku terima kasih atas doa serta dukungannya
- Semua temen-teman MSP '05 dan sahabatku Hanim yang selalu meberikan semangat dalam dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima dengan senag hati. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Januari 2011

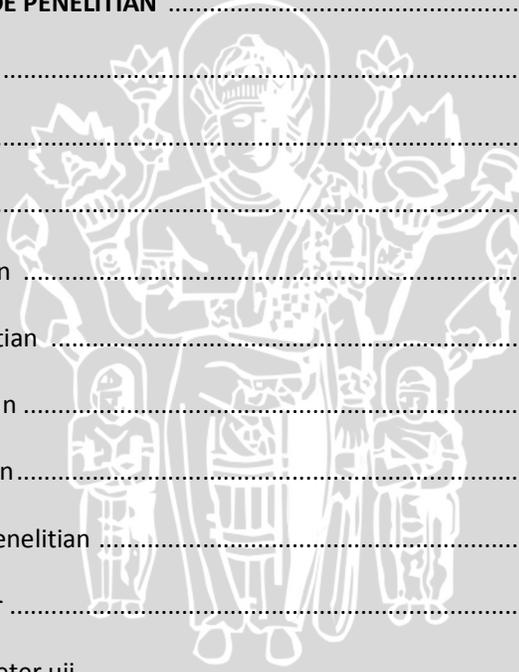
Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kegunaan .....	3
1.5 Hipotesa.....	4
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Biologi Lobster Air Tawar.....	5
2.1.1 Klasifikasi dan morfologi .....	5
2.1.2 Habitat alami lobster air tawar .....	7
2.2 Sifat dan Tingkah Laku Lobster .....	8
2.3 Pertumbuhan Lobster Air Tawar ( <i>Cherax quadricarinatus</i> ) .....	11
2.4 Media Pemeliharaan .....	13



	7
2.5 Pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan.....	14
2.6 Pakan Komersial .....	17
2.7 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Air Kayu Apu .....	18
2.8 Kualitas Air .....	19
2.8.1 Suhu .....	19
2.8.2 Derajat keasaman (pH) .....	20
2.8.2 Oksigen terlarut (DO) .....	21
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Materi Penelitian .....	22
3.1.1 Alat .....	22
3.1.2 Bahan .....	22
3.2 Metode Penelitian .....	22
3.3 Rancangan Penelitian .....	23
3.4 Prosedur Penelitian .....	24
3.4.1 Masa persiapan.....	24
3.4.2 Pelaksanaan penelitian .....	25
3.5. Analisa Parameter .....	26
3.5.1 Analisa parameter uji.....	26
3.5.2 Analisa parameter penunjang .....	27
3.6. Analisa Data .....	28
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Laju Pertumbuhan Spesifik ( <i>Spesific Growth Rate</i> ) .....	29



4.2 Kualitas Air ..... 31

    4.2.1 Suhu ..... 32

    4.2.2 Derajat keasaman (pH) ..... 34

    4.2.3 Oksigen terlarut (DO) ..... 34

**5. KESIMPULAN DAN SARAN ..... 36**

    5.1 Kesimpulan ..... 36

    5.2 Saran ..... 36

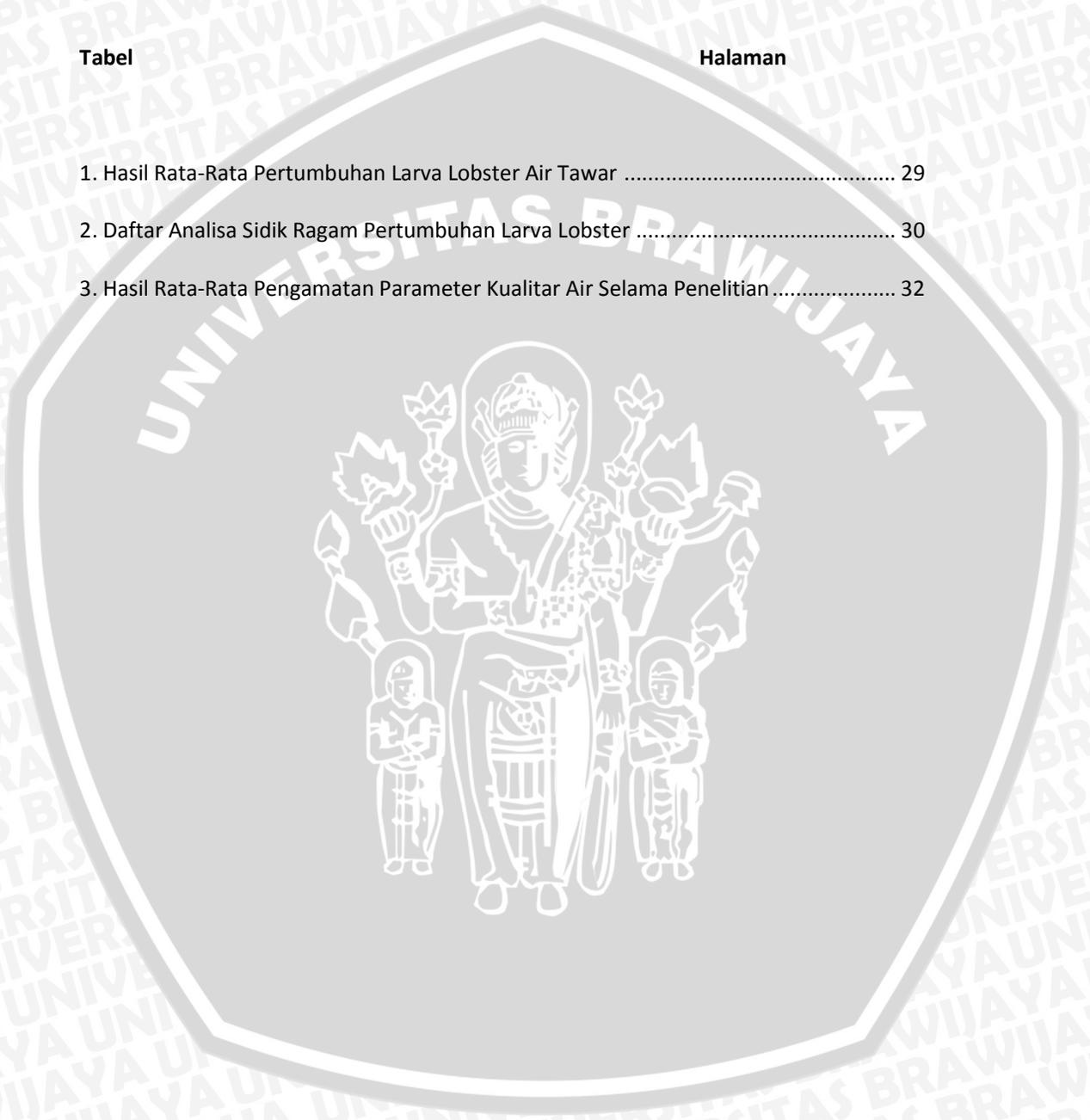
**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



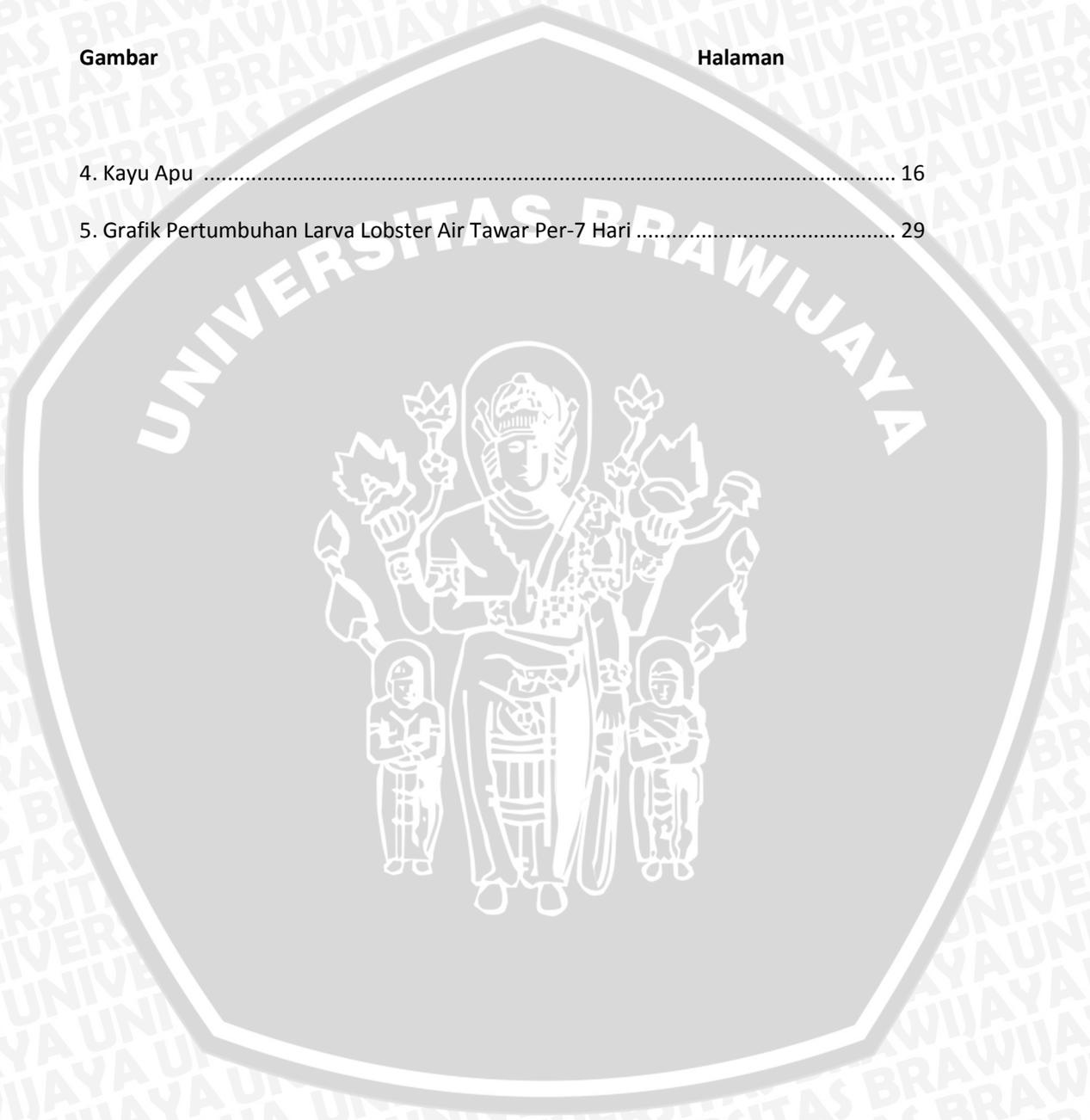
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Rata-Rata Pertumbuhan Larva Lobster Air Tawar .....	29
2. Daftar Analisa Sidik Ragam Pertumbuhan Larva Lobster .....	30
3. Hasil Rata-Rata Pengamatan Parameter Kualitar Air Selama Penelitian .....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4. Kayu Apu .....	16
5. Grafik Pertumbuhan Larva Lobster Air Tawar Per-7 Hari .....	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
6 . Gambar Lobster Air Tawar ( <i>Cherax quadricarinatus</i> ) .....	40
7 . Gambar Media Pemeliharaan Larva Lobster Air Tawar .....	41
8 . Gambar Pakan Komersial .....	42
9 . Kegiatan Selama Penelitian .....	43
10. Datadan perhitungan laju pertumbuhan sesaat (SGR) .....	44
11. Data Suhu Media Pemeliharaan .....	47
12. Data Oksigen Terlarut (DO) Media Pemeliharaan .....	49



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lobster air tawar mulai dikenal dan dibudidayakan di Indonesia sejak tahun 1990-an. Memasuki tahun 2000, bisnis lobster air tawar mulai populer. Berkembangnya pembudidayaan lobster air tawar di Indonesia juga tidak lepas dari permintaan pasar dalam negeri dan ekspor. Meskipun secara statistik belum ada data mengenai permintaan lobster, tetapi secara nyata dilapangan menunjukkan adanya permintaan yang terus bertambah. Untuk pasar dalam negeri, permintaan benih dan indukan lobster air tawar dari berbagai wilayah, terutama kota besar cukup banyak, seperti dari Bali, Jakarta, Surabaya dan Semarang. Restoran yang khusus menyajikan menu makanan dari lobster air tawar sudah ada di Bali. Permintaan lobster air tawar mulai banyak untuk pasaran ekspor, baik dalam keadaan hidup maupun beku (Kurniawan dan Hartono, 2006).

Jenis lobster air tawar bermacam-macam antara lain *Cherax quadricarinatus* berasal dari Australia, *Cherax zebra* berasal dari Papua yang memiliki warna jauh lebih menarik dari lobster lainnya. Selain lobster air tawar asal Australia dan Papua, masih ada lobster yang berasal dari Amerika, yakni *Cherax procambarus clarkia*. Jenis lobster, yang banyak di budidayakan di Indonesia adalah lobster capit merah (*Cherax quadricarinatus*). Selain mempunyai nilai ekonomis tinggi, lobster tersebut cocok untuk lobster konsumsi dan keunggulan lain dari lobster tersebut mudah dibudidayakan dan tahan terhadap penyakit (Kanisius, 2006). Hasil wawancara Praktek Kerja Lapang yang dilakukan oleh Hapsari (2009) mengatakan bahwa pada saat ini lobster bukan lagi produk perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Hal ini dikarenakan permintaan

pasar terhadap lobster yang menurun drastis bahkan hampir tidak ada sehingga menyebabkan harga lobster sangat murah.

Lobster capit merah (*Red Claw*) dari Australia sudah terkenal diseluruh dunia karena mempunyai nilai ekonomi tinggi sebagai lobster hias. *Cherax quadricarinatus* merupakan famili Parastacidae, banyak ditemukan di bumi bagian selatan terutama di sungai Australia bagian utara dan Papua Nugini bagian tenggara, dimana kondisi perairannya hangat dan sedikit alkali (dengan pH berkisar 7-8,5). Jenis lobster ini bisa hidup terus di daerah biotik dan abiotik terutama di daerah tropis yang mempunyai iklim sedang. Di daerah tersebut laju pertumbuhannya bisa optimal dengan panjang mencapai 250mm dan berat bisa mencapai 900gr pada umur 9 bulan (Belle. C and Yeo. D, 2010). Menurut Masser. M and Rouse. D (1997), kelebihan *red claw* dibandingkan lobster lain adalah ukurannya lebih besar, presentase dagingnya lebih banyak, fekunditas tinggi, tidak menggali lubang dan pertumbuhannya lebih cepat.

Lobster dianggap sebagai komoditi udang konsumsi yang mewah dibandingkan dengan udang konsumsi lainnya. Selain dagingnya yang padat, gurih, dan empuk, lobster air tawar mengandung protein yang tinggi berupa asam amino esensial (Bacthiar, 2006). Lobster air tawar dikenal sebagai udang yang tahan terhadap penyakit dibandingkan dengan jenis udang lain seperti udang galah, udang windu dan udang vannamei (Lim, 2006).

Salah satu faktor pendukung keberhasilan budidaya lobster air tawar adalah media pemeliharaan. Terutama pada media pemeliharaan larva lobster air tawar, karena dengan media pemeliharaan yang baik akan menghasilkan benih yang bermutu prima. Media pemeliharaan yang baik adalah media yang dapat

memenuhi semua kebutuhan lobster air tawar, terutama pada kebutuhan nutrisi lobster agar dapat tumbuh dengan maksimal. Tanaman air seperti kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan enceng gondok merupakan media yang sangat baik untuk penbenihan terutama pada larva hingga menjadi benih lobster. Menurut Wiyanto dan Hartono (2003), di habitat asalnya (danau atau rawa) akar kayu apu merupakan bahan nabati yang sering dimakan lobster. Dengan demikian, diperlukan studi tentang pemanfaatan kayu apu pada media pemeliharaan larva lobster air tawar sehingga berpotensi untuk meningkatkan laju pertumbuhan lobster air tawar pada saat larva.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian sebelumnya maka permasalahan pada penelitian ini adalah apakah ada pengaruh persentase penutupan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) terhadap laju pertumbuhan larva lobster air tawar.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh persentase penutupan media pemeliharaan dengan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) terhadap pertumbuhan larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Dengan diketahui persentase penutupan media pemeliharaan yang mempengaruhi pertumbuhan larva lobster, maka hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan informasi kepada pembudidaya lobster yang akan memanfaatkan kayu apu sebagai penutup media pemeliharaan.

### 1.5 Hipotesis

H<sub>0</sub> = Diduga persentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang berbeda tidak memberikan pengaruh pada laju pertumbuhan larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

H<sub>1</sub> = Diduga persentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang berbeda memberikan pengaruh pada laju pertumbuhan larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

### 1.6 Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium lapang Jalan Raya Kediri No 14, Desa Sanankulon Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Dilaksanakan pada tanggal 11 Juni – 30 Juli 2010.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2. 1 Biologi Lobster Air Tawar

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Tim Agro Kanisius (2006), lobster air tawar diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Pleocyemata
Infraordo	: Astacidea
Superfamili	: Parastacoidea
Famili	: Parastacidae
Genus	: Cherax
Spesies	: <i>Cherax quadricarinatus</i>

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dikenal juga dengan sebutan lobster capit merah (*red claw*), karena di kedua ujung capitnya terdapat warna merah. Ciri utama lobster ini terletak pada warna tubuhnya yaitu didominasi oleh warna biru laut yang berkilau. Lim (2006) menambahkan bahwa di kepala lobster (karapas) terdapat rostrum yang mempunyai empat ruas sehingga disebut *quadricarinatus*. Lobster air tawar capit merah (*Cherax quadricarinatus*) merupakan salah satu spesies endemik dari kelompok udang yang pada awalnya hidup di habitat alam, seperti sungai, rawa, atau danau di kawasan Queensland,

Australia. Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi yang cukup besar untuk perkembangan budidaya lobster air tawar, dikarenakan iklim dan siklus musim sangat memungkinkan lobster dibudidayakan sepanjang tahun. Lobster air tawar terutama jenis *red claw* dapat berkembang biak 4-5 kali dalam setahun pada perairan yang kaya akan sumber pakan bagi lobster. Ketersediaan pakan alami tersebut memungkinkan lobster air tawar tumbuh dan berkembangbiak baik dengan cepat. Makanan alami lobster antara lain cacing sutra, cacing darah (*blood worm*), cacing tanah, plankton, lumut dan akar kayu apu (Kurniawan dan Hartono, 2006). Gambar lobster air tawar terdapat pada Lampiran 1.

Secara khusus, ciri-ciri morfologi lobster air tawar capit merah adalah warna tubuhnya hijau kemerahan dengan warna dasar bagian atas berupa garis merah tajam, pada induk jantan yang telah berumur lebih dari 7 bulan. Selain itu, memiliki duri kecil-kecil yang terletak diatas seluruh permukaan capit yang dilengkapi duri berwarna putih diatas permukaan setiap segmen capit. Telur berwarna kuning kemerahan. Tubuh lobster tidak memiliki tulang, tetapi seluruh bagian luar tubuhnya terbungkus oleh cangkang. Pada bagian kepala dari lobster terdapat cangkang (*carapace*) yang berfungsi untuk melindungi organ bagian dalam seperti otak, insang, hati dan lambung. Selain itu di bagian kepala juga terdapat antenna (sungut besar), antenulla, rostrum, dan kaki jalan (periopoda).

Kaki jalan pertama mengalami perubahan bentuk menjadi capit yang berfungsi sebagai alat untuk menangkap mangsa serta senjata untuk menghadapi lawan. Pada bagian abdomen terdiri dari badan, kaki renang (pleopoda) dan ekor (telson) serta ekor kipas (uropoda), dinamakan ekor kipas karena saat ekor mengembang maka akan membentuk parabola dan menyerupai kipas yang sedang

terbuka. Keunikan lain dari lobster air tawar adalah warna tubuh yang indah, terutama ketika baru selesai moulting, umur yang panjang, mudah berkembangbiak terutama bila makanan dan kondisi lingkungan mendukung (Wiyanto dan Hartono, 2003).

### **2.1.2 Habitat Alami Lobster Air Tawar**

Habitat asli lobster air tawar adalah danau, rawa atau sungai air tawar yang hanya terletak di kawasan perairan Papua dan negara-negara bagian Australia. Habitat berupa danau, rawa atau sungai yang biasa ditempati dalam melaksanakan siklus hidup lobster air tawar adalah habitat yang memiliki ciri khusus, seperti tepi relatif dangkal dilengkapi dasar yang terdiri dari campuran lumpur, pasir, dan batuan. Disamping itu, habitat alam yang ditempati lobster air tawar juga harus dilengkapi tumbuhan air atau tumbuhan darat yang memiliki atau batang terendam air dan daunnya berada di atas permukaan (Sukmajaya dan Suharjo, 2003).

Berdasarkan daerah penyebarannya, lobster air tawar dapat dibagi kedalam tiga keluarga besar yaitu Astacidae, Canbaridae, dan Parastacidae. Secara alami, keluarga lobster air tawar tersebut menyebar hampir di semua benua kecuali Afrika dan Antartika, meskipun di kedua benua tersebut pernah ditemukan fosilnya. Famili Astacidae banyak ditemukan di perairan bagian barat Rocky Mountains dibagian laut Amerika Serikat sampai Colombia, Kanada, dan juga di Eropa. Famili Cambaridae banyak ditemukan di bagian timur Amerika Serikat (80% dari jumlah spesies) dan bagian selatan Meksiko. Sementara famili Parastacidae ditemukan banyak hidup di perairan Australia, Selandia Baru, Amerika Serikat dan Madagaskar (Wiyanto dan Hartono, 2003).

Berkaitan dengan kondisi lingkungan habitat alami, beberapa spesies lobster air tawar hidup dengan suhu air minimum 8°C. Meskipun demikian, banyak pula spesies lobster air tawar yang hidup dilingkungan dengan suhu air 26-30°C, seperti habitat yang terletak didaerah dataran rendah. Pengukuran kualitas air yang telah dilakukan menunjukkan bahwa didaerah- daerah yang ditempati populasi lobster air tawar di Indonesia, seperti Danau Klarisifet dan Sungai Ayamoro di Kabupaten Wamena, Papua, memiliki kandungan oksigen terlarut (O<sub>2</sub>) berkisar 3-5 ppm, keasaman (pH) 6,7-7,8, suhu air 18-22°C, alkalinitas atau kesadahan 82-112 ppm CaCO<sub>3</sub>, dan amonia kurang dari 1,2 ppm. Sementara itu beberapa referensi menunjukkan bahwa danau, rawa, atau sungai di Australia memiliki kandungan oksigen terlarut berkisar 3-5 ppm, pH 6,5-8,5, suhu air 24-30°C, alkalinitas 100-120 ppm CaCO<sub>3</sub>, dan amonia 0,2-2 ppm (Kphjember. 2010).

## **2.2 Sifat dan Tingkah Laku Lobster**

Lobster air tawar juga dikenal sebagai hewan malam, karena banyak beraktifitas dan mencari makan pada malam hari atau saat gelap. Pemberian pakan pada lobster sebaiknya lebih banyak pada malam hari. Pada siang hari atau pada saat terang, lobster cenderung diam pada tempat persembunyiannya (Lim , 2006). Lobster memiliki sifat kanibal, yaitu suatu sifat yang suka memangsa jenisnya sendiri. Sifat ini mulai muncul sejak lobster masih kecil. Sifat kanibal lobster akan lebih nyata jika terjadi kekurangan makanan. Sifat kanibal juga muncul terutama pada lobster sehat terhadap lobster yang sedang ganti kulit. Dalam keadaan lemah, lobster yang mengalami ganti kulit akan dimangsa oleh lobster yang tidak sedang

ganti kulit. Untuk menghindari kanibalisme tersebut, biasanya lobster yang akan mengalami ganti kulit mencari tempat persembunyiannya (Wiyanto dan Hartono, 2003).

Pergantian kulit (*molting*) terjadi seiring dengan perkembangan ukuran tubuhnya, sejak masih kecil hingga dewasa. Pada saat umur lobster masih muda, pergantian kulit lobster lebih sering terjadi. Seiring dengan pertumbuhannya, frekuensi pergantian kulit akan semakin berkurang dan waktu yang diperlukan lobster untuk molting bervariasi sesuai dengan umur lobster. Pergantian kulit dipengaruhi oleh perubahan air dan pakan. Bila kualitas air jelek, lobster akan malas makan sehingga pertumbuhannya terhambat dan proses molting pun terhambat. Semakin banyak pakan yang dikonsumsi, semakin sering pula lobster melakukan pergantian kulit. Setiap kali pergantian kulit, bobot tubuh lobster akan bertambah minimal 50% dari bobot sebelumnya. Saat molting terjadi, kulit kepala akan merekah dan pecah karena terdorong pertumbuhan daging yang baru, selain itu lobster juga akan memperbaiki bagian-bagian tubuhnya yang cacat atau patah seperti kaki dan capit. Selanjutnya daging baru tersebut akan dilapisi oleh kulit baru yang sangat lunak dan akan mengeras dalam waktu 24–48 jam (Bachtiar, 2006). Pergantian kulit paling cepat terjadi ketika lobster berukuran 0-4 inci. Lobster ukuran 4 ke 5 inci proses pergantian kulitnya mulai melambat, karena lobster tersebut tidak hanya memanjangkan badannya tetapi juga harus melebarkan badan. Lobster melakukan pergantian kulit setelah lepas dari induknya. Air dalam bak untuk anakan lobster pada sebulan pertama jangan diganti lebih dari seperempatnya pada saat menyedot kotoran (Setiawan, 2006).

Molting adalah suatu proses pertumbuhan pada lobster air tawar yang dilakukan dengan cara ganti kulit yang sesuai dengan badannya yang tumbuh membesar. dua faktor yang mempengaruhi molting yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal diantaranya ada stressor, nutrisi, photoperiod dan temperatur sedangkan faktor internal terkait produksi hormon ecdisteriod dan Molt Inhibiting Hormon (HIM) (Sucipto,210).

Menurut Kphjember (2010), proses molting terbagi menjadi empat tahap yaitu :

a. Proecdysis

Tahapan ini merupakan tahapan persiapan dalam proses ganti kulit (molting), dimana sel-sel epidermis lobster air tawar memisahkan diri dari kutikel tua dan mulai menyiapkan diri untuk membentuk kerangka luar baru. Kalsium diserap dari kerangka lama dan disimpan dalam gastrolith. Pada tahap ini lobster akan berhenti makan, keutuhan energinya selanjutnya diambil alih oleh hepatopankreas yang akan menyuplai energy selama proses tersebut berlangsung.

b. Ecdysis

Yaitu tahap pelepasan diri dari kerangka lama. Saat baru keluar kutikel lobster dalam keadaan masih lembut.

c. Metecdysis

Pada tahap ini lobster melakukan pemindahan mineral kalsium dari gastrolith ke kutikel barunya sebagai bahan kerangka luar.

d. Intramoulting

Yaitu fase antar ganti kulit (molting). Pada fase ini lobster mengubah metabolisme yaitu keperluan pertumbuhan ke keperluan pemenuhan cadangan

energi dan kemudian disimpan dalam hepatopankreas. Cadangan ini sangat diperlukan untuk proses ganti kulit (molting) berikutnya. Pada fase ini terjadi homeostatis kalsium dan terjadi pertumbuhan somatik antara periode sesudah ganti kulit dan awal antara ganti kulit.

Pakan lobster air tawar berupa biji-bijian, ubi-ubian, cacing, lumut, dan bangkai binatang sehingga digolongkan sebagai hewan omnivora. Lobster memanfaatkan antena panjangnya untuk mendeteksi bahan pakan terlebih dahulu. Jika bahan pakan tersebut sesuai dengan keinginannya, lobster akan menangkapnya menggunakan capit, selanjutnya memengangnya dengan kaki jalan pertama sebagai tangan pemegang makanan yang akan dikonsumsi. Lobster memiliki gigi halus yang terletak dipermukaan mulut, sehingga cara memakan pakannya sedikit demi sedikit (Sukmajaya dan Suharjo, 2003).

Sifat lain dari lobster air tawar adalah menyukai air yang mengalir yang banyak mengandung oksigen dan bisa melawan arus yang ada. Sifat lobster ini dapat dimanfaatkan untuk proses panen yang biasanya disebut dengan perangkap atau *flow trapping* (Lim, 2006). Selain itu lobster air tawar juga suka saling berkelompok. Pengelompokan lobster air terjadi secara alami. Bila ada lobster dari kelompok lain yang memasuki wilayah kelompok tertentu akan terjadi perkelahian antar lobster. Untuk mencegah hal ini dengan cara penambahan tempat persembunyian sehingga lobster tidak saling menyerang (Lim, 2006).

### **2.3 Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)**

Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran dan jumlah sel serta jaringan interselular, berarti bertambahnya ukuran fisik dan struktur tubuh sebagian atau

keseluruhan, sehingga dapat diukur dengan satuan panjang dan berat. Pertumbuhan terjadi secara silmutan dengan perkembangan kematangan susunan saraf pusat dengan organ yang dipengaruhinya (Aqilaputri, 2009).

Dalam pertumbuhan ini, terjadi proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya diantaranya jenis pakan yang diberikan, jumlah dan waktu pemberian pakan serta kualitas air yang optimum. Pertambahan panjang dan berat ini merupakan akibat penambahan jaringan yang terjadi melalui pembelahan sel secara mitosis. Hal ini dapat terjadi apabila terdapat kelebihan input energi dan asam amino (protein) yang berasal dari pakan setelah dipakai untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi, organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang sudah tidak terpakai lagi (Effendi, 1997).

Pada lobster air tawar pertumbuhan ditandai dengan terjadinya pergantian kulit. Proses ganti kulit dimulai saat lobster merasa kulitnya penuh sesak. Saat itu, dimulai proses penyerapan kalsium yang ada di dalam kulit, sehingga kulitnya menipis. Kalsium yang diserap akan di letakkan didalam lambungnya yang akan berbentuk kelereng atau disebut dengan gastrolite. Gastrolite adalah lempengan kalsium yang disebut juga dengan inti kalsium. Setelah itu mulailah kulit kepalanya merekah dan pelan-pelan daging lobster keluar dari retakan kulit kepala dan ekor. Proses selanjutnya pengerasan kulit membutuhkan waktu 1-2 hari dan gastrolit akan dilebur atau dihancurkan kembali untuk membantu pengerasan kulit dan berat badan lobster akan bertambah maksimum 50% (Setiawan, 2006).

Pada masa pendederan (sampai menjadi benih), juvenil atau burayak lobster akan tumbuh dan berkembang dengan cepat, baik panjang, lebar dan berat

tubuhnya. Pertumbuhan yang dialami burayak lobster tidak lepas dari beberapa faktor yang mempengaruhinya, diantaranya adalah pakan, padat penebaran, dan kualitas air. Dari ketiga faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tersebut, pakan merupakan salah satu komponen dalam budidaya lobster air tawar yang sangat besar perannya sebagai faktor penentu pertumbuhan (Anshari dan Susanto, 2009).

#### **2.4 Media Pemeliharaan**

Media pemeliharaan lobster merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil usaha pembenihan lobster air tawar serta dapat menghasilkan benih yang bermutu prima. Menurut Iskadar (2003), pemeliharaan diruang yang sempit akan membuat pertumbuhan lobster tidak optimal karena keterbatasan oksigen terlarut dalam air. Disamping itu, kemungkinan saling memakan juga besar.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan benih adalah kedalaman air, tingkat kepadatan, jenis dan ukuran pakan, kondisi lingkungan dan pencegahan serangan penyakit. Secara ilmiah semakin tinggi ukuran organisme yang dipelihara dalam wadah, akan semakin rendah kepadatan penebaran dan semakin tinggi kedalaman air dalam bak pemeliharaan akan semakin tinggi pula tekanan yang diberikan. Karenanya untuk menghindari kompetisi ruang dan tingginya tekanan air, jenis wadah pemeliharaan yang dianjurkan adalah akuarium, fiberglass, atau bak dengan padat penebaran larva umur 1 hari yang ideal 15-30 ekor/m<sup>2</sup> dan kedalaman air 10-25cm (Kphjember, 2010).

Larva yang sudah berumur 2 minggu bisa dipindahkan di kolam pemeliharaan yaitu akuarium, bak plastik atau fiberglass, dan kolam semen. Penggunaan akuarium sebagai wadah pemeliharaan dalam budidaya lobster skala rumah tangga merupakan pilihan yang sangat tepat. Bentuk akuarium bisa disesuaikan dengan luas ruangan yang ada. Selain itu, akuarium juga bisa dibuat dengan sistem bertingkat. Kaca yang bisa digunakan untuk membuat akuarium lobster sebaiknya memiliki ketebalan sekitar 0,5 cm dan ukurannya 1x0,5x0,4m. Ketinggian maksimal air dalam akuarium 30cm (Bachtar, 2006). Iskandar (2003) menambahkan bahwa kolam pemeliharaan tersebut harus disediakan tempat untuk bersembunyi dan bernaung dari panas matahari dan hujan. Tempat bernaung tersebut bisa berupa tanaman air, seperti kayu apu atau lembar styrofoam.

Jika sumber air tidak mengalir, bak pemeliharaan paling tidak 3 hari sekali, terutama untuk membersihkan sisa-sisa pakan. Jika membusuk sisa pakan akan menghasilkan ammonia. Bagi lobster ammonia merupakan racun yang bisa menyebabkan kematian. Pembersihan dilakukan dengan system penyifonan. Setelah penyifonan sekaligus dilakukan pergantian air, sekitar 10% dari jumlah air seluruhnya (Kanisius, 2006)

### **2.5 Pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan**

Menurut Lukito dan Surip (2007) dalam Sulistyowati (2008), pakan mengandung sejumlah nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh lobster air tawar untuk bertahan hidup, pertumbuhan, regenerasi, dan lainnya. Tidak saja secara kuantitas, pakan yang dibutuhkan oleh lobster air tawar pun harus baik secara kualitas. Kuantitas pakan dilihat dari jumlah kandungan nutrisinya seperti karbohidrat,

protein, lemak, mineral dan vitamin. Sementara kualitas pakan ditinjau dari seberapa kadar nutrisi yang terkandung.

Kriteria pakan yang baik untuk lobster menurut Bachtiar (2006) adalah sebagai berikut :

1. Mengandung gizi yang sempurna.

Pakan yang mengandung nutrisi yang lengkap dalam kadar yang seimbang, mudah dicerna, dan diserap oleh tubuh lobster akan membuat lobster tumbuh dengan cepat.

2. Memiliki aroma yang menarik bagi lobster.

Bau khas ikan yang amis mampu mengundang selera makan lobster.

3. Mampu menghasilkan kulit lobster yang keras.

Pakan sebaiknya mengandung kalsium yang cukup sehingga kulit yang terbentuk menjadi keras dan lobster lebih tahan terhadap lingkungannya.

4. Tidak mudah merusak kualitas air.

Pakan lobster sebaiknya tidak cepat membusuk, sehingga kualitas air tetap terjaga dan dasar kolam tetap dalam keadaan baik.

5. Kualitasnya terjaga.

Pakan buatan sebaiknya memiliki kandungan air yang sangat rendah, mudah disimpan, dan tidak cepat rusak atau ditumbuhi jamur, sehingga kandungan nutrisi dalam pakan tetap stabil.

Dosis pakan harian untuk lobster yang ideal adalah 3% dari berat badan lobster. Pemberian pakan umumnya dilakukan pada pagi dan sore hari. Untuk burayak, pakan bisa diberikan lebih sering, yakni 3-5 kali sehari. Namun, pemberian pakan sebaiknya juga memperhatikan kemampuan lobster

menghabiskan pakan. Bila pakan yang diberikan tidak habis, sisa pakan sebaiknya dibuang dan pemberian berikutnya dikurangi. Sebagai patokan, untuk larva sebanyak 100 ekor cukup diberi  $\frac{1}{2}$  sendok teh pelet halus yang ditebarkan merata ke kolam (Lim, 2006).

Hal penting yang harus diperhatikan adalah waktu pemberiaan pakan harus tepat setiap hari. Misalnya, makan pagi selalu diberikan pukul 08.00. jika suatu hari jam makan itu selalu dimundurkan, biasanya lobster akan makan sedikit. Hal lain yang harus diperhatikan adalah pemberian pakan dalam jumlah yang tepat, terutama pakan yang berupa pelet, harus bisa dimakan segera setelah ditebarkan. Sisa pakan yang tertinggal dalam bak pemeliharaan akan membusuk dan meracuni lobster (Kanisius, 2006).

Di habitat asalnya, lobster air tawar merupakan pemakan segala (omnivora). Bahan-bahan hewani dan nabati sangat disukai. Lobster memakan bahan hewani seperti cacing sutera, cacing air, cacing tanah dan plankton. Sementara bahan nabati yang sering dimakan oleh lobster adalah tanaman air seperti lumut dan akar kayu apu air. Selain pakan alami segar, lobster air tawar juga menyukai pakan buatan terutama pelet. Jika dibandingkan dengan ukuran tubuhnya yang besar, kebutuhan pakan lobster sebenarnya sangat sedikit, yaitu hanya berkisar 2-3 gram per ekor lobster dewasa perhari. Kebutuhan pakan tersebut selain digunakan untuk pertumbuhan, juga untuk perkembangbiakan (Wiyanto dan Hartono, 2003).

Hasil penelitian Supmiyat (2006) menunjukkan bahwa peberian pakan tambahan berupa wortel pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan lobster yang tidak diberi pakan tambahan. Semakin tinggi persentase perberian wortel

dibanding dengan pakan pellet, maka laju pertumbuhannya juga meningkat. Menurut penelitian Ardiansyah (2008), wortel mengandung nutrisi berupa vitamin A yang dibutuhkan lobster untuk metabolisme tubuh dan proses pertumbuhan. Murtidjo (2001) dalam Ardiansyah (2008) menjelaskan bahwa kekurangan salah satu jenis atau lebih macam vitamin dapat menghambat pertumbuhan ikan atau terjadinya kemunduran yang disebut penyakit defisiensi vitamin. Devisi Perikanan dan Perkebunan Jawahirul Hikmah tempat PKL yang dilakukan oleh Hapsari (2009), pemberian pakan baik untuk larva maupun lobster dewasa tidak berupa pelet saja. Pakan tambahan yang diberikan pada lobster berupa kacang-kacangan seperti kacang hijau yang sudah direndam selama 12 jam, selain itu juga diberi buah pepaya muda yang diserut.

## 2.6 Pakan Komersial

Pakan komersial atau pelet buatan pabrik biasanya sudah dikomposisikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi lobster, baik untuk pertumbuhan maupun kesehatan. Pakan komersial ada yang terapung dan ada juga yang tenggelam. Pakan untuk lobster sebaiknya dipilih yang tenggelam, karena lobster air tawar tidak berenang seperti umumnya ikan.

Pakan komersial tersedia dalam berbagai ukuran, disesuaikan dengan ukuran lobster yang ada. Lobster yang masih larva umumnya diberi pakan berbentuk serbuk halus. Sementara itu, lobster yang sudah dewasa diberi pakan yang ukurannya lebih besar misalnya pelet berukuran 1x2mm. Pemberiaan pelet yang tidak sesuai dengan ukuran akan menyebabkan pemborosan (Lim, 2006).

Gambar pakan komersial dapat dilihat pada Lampiran 3.

## 2.7 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Air Kayu Apu

Klasifikasi tanaman air Kayu Apu menurut Plantamor (2009) adalah, sebagai berikut :

Kindom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobiota
Super Divisi	: Spermatophyta
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Araceae
Ordo	: Arales
Famili	: Araceae
Genus	: Pistia
Spesies	: <i>Pistia stratiotes</i>



Gambar 1. Kayu Apu

Sepintas *pistia* seperti kol yang mengapung dipermukaan air. Nama populernya *water lotus* atau *shell flower* (Gambar 1). Tanaman yang banyak tumbuh di sungsi Nil ini berbunga kuning kecil, tetapi sering tidak terlihat karena terselip diantara daunnya yang lebar dan berjejal. Susunan daunnya membentuk roset atau bertumpuk-tumpuk. Warnanya hijau cerah dengan tekstur tebal berdaging serta berambut halus menyerupai beludru. Setiap roset daun tersebut dihubungkan oleh batang kecil menjalar atau *stolon* yang mudah dipotong. Akarnya yang menyerupai rambut tumbuh menggantung tepat dibawah roset daunnya. Cara perbanyakannya sangat gampang, tinggal memotong batang kecil yang menjalar yang sudah ditumbuhi roset baru. Apungkan potongan

tersebut di air, tanaman baru pun akan tumbuh dengan sendirinya (Mariato, 2001).

## 2.8 Kualitas Air

Secara umum kualitas air berhubungan dengan kandungan bahan terlarut didalamnya. Setiap makhluk hidup memerlukan kandungan bahan terlarut yang berbeda, sehingga kualitas airpun bersifat relatif bagi satu makhluk hidup ke makhluk yang lain (Crayfish, 2010)

Air menjadi kebutuhan utama dalam budidaya lobster. Selain sebagai media internal, air juga sebagai media eksternal bagi lobster. Sebagai media internal, air sebagai pengangkut bahan makanan dan memperlancar metabolisme dalam tubuh lobster. Sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitat lobster (Wiyanto dan Hartono, 2003).

Kegunaan air bagi organisme hidup harus memenuhi berbagai persyaratan, baik fisik, kimia maupun biologi. Dari segi fisik air merupakan tempat hidup dan menyediakan ruang gerak bagi organisme didalamnya. Dari segi kimia air sebagai pembawa unsur hara, mineral dan gas-gas esensial. Dari segi biologis air merupakan media yang baik untuk kegiatan biologis dalam pembentukan dan penguraian bahan-bahan organik. Dalam suatu kegiatan budidaya perairan, kualitas air merupakan salah satu faktor yang memegang peranan yang sangat penting karena organisme hidup di dalam perairan tersebut (Subarijanti, 2000).

### 2.8.1 Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat

menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu secara ekstrim (drastis). Suhu air dapat mempengaruhi kehidupan biota air secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya terhadap kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu air, semakin rendah daya larut oksigen di dalam air, dan sebaliknya. Pengaruh suhu secara tidak langsung yang lain adalah mempengaruhi metabolisme, daya larut gas-gas, termasuk oksigen serta beberapa reaksi kimia di dalam air (Ghufran, 2005).

Fluktuasi atau perubahan suhu air akan berpengaruh langsung terhadap udang terutama dalam proses metabolisme, nafsu makan dan pertumbuhan. Jika suhu terlalu tinggi udang akan mengalami kejang, karena itu suhu air harus dipertahankan optimal yaitu dengan menjaga ketinggian air (Subarijanti, 2000).

Berkaitan dengan kondisi lingkungan habitat alami, beberapa spesies lobster air tawar hidup dengan suhu air minimum 8°C. Meskipun demikian, banyak pula spesies lobster air tawar yang hidup di lingkungan dengan suhu 26-30°C, seperti di habitat yang terletak di daerah dataran rendah (Sukmajaya dan Suharjo, 2003).

### **2.8.2 Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman adalah nilai yang menunjukkan kondisi asam atau basa dari suatu perairan juga merupakan indikator yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur lain yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan. Nilai pH yang rendah mengindikasikan bahwa perairan asam, sedangkan pH yang tinggi mengindikasikan perairan basa. Perubahan pH secara mendadak ditandai dengan berenangnya ikan sangat cepat. Bila terjadi penurunan pH secara terus-

menerus, akan keluar lendir yang berlebihan atau iritasi kulit sehingga ikan akan mudah diserang penyakit. Kondisi yang baik untuk ukuran keasaman perairan budidaya berada pada kisaran pH 6-8 (Hobiikan, 2009).

Keasaman atau pH air yang ideal untuk pertumbuhan lobster air tawar adalah 7 atau netral. Mengukur pH air dapat menggunakan kertas lakmus. Pengukuran juga dapat dilakukan dengan menggunakan tetra test pH (Iskandar, 2003).

### **2.8.3 Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan hewan didalam air untuk respirasi dan sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme. Kehidupan makhluk hidup didalam air tersebut tergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi oksigen minimal yang dibutuhkan untuk kehidupannya. Oksigen terlarut dapat berasal dari proses fotosintesis tanaman air dan atmosfer (udara) yang masuk ke dalam air dengan kecepatan terbatas. Semakin tinggi suhu air, maka semakin rendah tingkat kejenuhannya (Fardiaz, 1992), dan setiap penikatan suhu 1°C akan meningkatkan konsumen oksigen (Efendi, 2003).

Kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah 3-7 ppm. Jika kandungan oksigen kurang dari 3 ppm, maka udang akan berada dipermukaan air, bahkan udang yang sedang molting akan mati jika kadar oksigen hanya 1-2 ppm, udang bisa mati. Demikian pula jika oksigen terlalu tinggi, udang juga bisa mati karena terjadi emboli dalam darah. Untuk meningkatkan kadar oksigen di kolam dapat dilakukan dengan cara membuat percikan air (Subarijanti, 2000).

### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah larva lobster air tawar dan kepadatan kayu apung yang berbeda, sedangkan alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

##### 3.1.1 Alat

Alat yang digunakan selama penelitian berlangsung berupa bak plastik berwarna hitam dengan diameter 40 cm, selang penyiphonan, pH paper, botol DO, statif, buret, timbangan analitik, pipet tetes, aerator, selang aerator, pengatur oksigen, batu aerasi, selang air, termometer Hg, serok ikan, shelter ukuran 3/4".

##### 3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan berupa larutan  $MnSO_4$ , larutan  $NaOH + KI$ , amylum, larutan  $H_2SO_4$ , larva lobster umur 14 hari didapat dari DIVIK Jawahirul Hikmah Tulungagung dan media pemeliharaan yang digunakan terdiri dari air tawar dan kayu apu (*Pistia stratiotes*), sedangkan pakan yang diberikan pada lobster berupa pelet pabrik.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yaitu metode yang ditujukan untuk meneliti hubungan sebab akibat dengan memanipulasi satu atau dua variabel pada satu atau lebih kelompok eksperimen, dan membandingkan hasil dari kelompok kontrol yang tidak mengalami manipulasi (Restaty, 2000). Kelebihan metode eksperimen adalah peristiwa yang

terjadi selama eksperimen dapat atau bisa diulangi pada waktu yang lain bila diperlukan (Wordpress, 2009 dan Nasution 2007).

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL), yaitu rancangan yang sederhana dan lebih berguna dalam percobaan laboratorium, percobaan rumah kaca atau dalam beberapa jenis percobaan tertentu yang mempunyai sifat relatif homogen.

Rumus dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Yitnosumarto (1993) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, p$$

$$j = 1, 2, \dots, n_p$$

dengan :  $Y_{ij}$  = nilai pengamatan pada perlakuan ke- $i$  ulangan ke- $j$

$\mu$  = nilai tengah umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$

$\varepsilon_{ij}$  = kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke- $i$  ulangan ke- $j$

Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Persentase maksimal penutupan adalah 50% hal ini yang sejalan dengan yang dituliskan oleh Tim Agro Kanisius (2006) bahwa penggunaan tanaman air tidak boleh memenuhi kolam, maksimal setengahnya saja. Pada penelitian ini sebagai dasar untuk penutupan presentase penutupan digunakan pedoman pada budidaya ikan menurut Ardiati (2004). Perlakuan yang diberikan adalah :

A : Tidak ada penutupan kayu apu pada permukaan

B : Penutupan kayu apu pada permukaan sebesar 10 %

C : Penutupan kayu apu pada permukaan sebesar permukaan 20 %

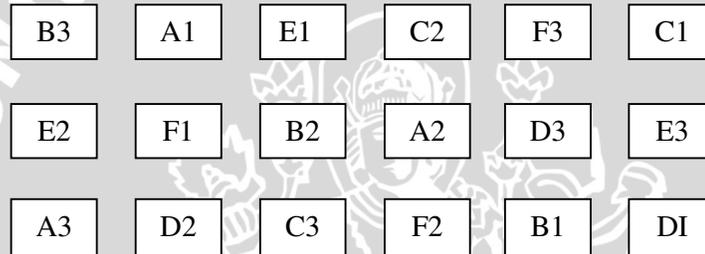
D : Penutupan kayu apu pada permukaan sebesar permukaan 30 %

E : Penutupan kayu apu pada permukaan sebesar permukaan 40 %

F : Penutupan kayu apu pada permukaan sebesar permukaan 50 %

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga ada 15 unit percobaan.

Penempatan bak-bak penelitian disusun secara acak agar dapat membuat lingkungan yang homogen (Gambar 2).



Gambar 2. Denah Percobaan

Keterangan :

A, B, C, D, E, F : Perlakuan  
1, 2, 3 : Ulangan

### 3.4. Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Masa Persiapan

##### a. Persiapan Wadah Penelitian

1. Menyikat dan mencuci bak menggunakan air.
2. Membilas bak hingga bersih.
3. Mengeringkan bak selama 1 hari.

##### b. Persiapan Media Pemeliharaan

1. Mengisi masing-masing bak dengan air sebanyak 12 liter.

2. Memasukkan shelter berupa pipa paralon ukuran 3/4” dengan panjang 4 cm ke dalam bak.
3. Mengatur gelembung udara oksigen agar setiap bak pengeluaran gelembung oksigennya sama.
4. Memberi aerasi sepanjang penelitian berlangsung.
5. Menutup permukaan setiap bak menggunakan kayu apung sesuai dengan perlakuan.
6. Memasukan larva lobster sebanyak 15 ekor (Kphjember, 2010) ke dalam bak (larva lobster terlebih dahulu diadaptasikan dengan dipuasakan selama satu hari dan hari berikutnya diberi pakan pelet pabrik).

#### **3.4.2 Pelaksanaan Penelitian**

1. Mengadaptasikan larva lobster terlebih dahulu dengan memuasakan selama sehari sebelum diberi perlakuan.
2. Menimbang berat biomassa dan dinyatakan sebagai berat awal populasi lobster air tawar.
3. Memasukan larva sebanyak 15 ekor ke dalam masing-masing bak (Kphjember, 2010).
4. Memberi pakan berupa pelet yang sudah dihaluskan secukupnya per hari yaitu 3% dari berat larva lobster (Lim, 2006), pemberian pakan pagi hari harus lebih sedikit dari pada sore hari.
5. Melakukan penyiphonan setiap hari pada pagi hari sebelum larva diberi pakan yang baru seperti yang dilakukan DIVIK JH<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> DIVIK JH: Devisi Perikanan dan Perkebunan Jawahirul Hikmah Tulungagung, Tempat PKL Penulis Tulip Septya hapsari tahun 2009

6. Mengukur kualitas air meliputi suhu, pH, DO (oksigen terlarut) dilakukan 2 hari sekali pada pagi hari pukul 06.00 dan sore hari pukul 16.00 (Sulistiowati, 2008).
7. Melakukan penimbangan berat larva lobster setiap 7 hari sekali selama 49 hari.
8. Melakukan pengurasan dan pembersihan total (bak, selther, batu aerasi, selang aerator) pada saat penimbangan atau 7 hari sekali.

### 3.5 Analisa Parameter

#### 3.5.1 Analisa Parameter Uji

Sebagai parameter uji dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan spesifik dari burayak lobster air tawar. Menurut Efendi (1997), laju pertumbuhan spesifik (SGR) dapat dihitung menggunakan rumus yaitu:

$$\text{SGR} = (\ln W_t - \ln W_o) / t \times 100 \%$$

dengan: SGR = Laju pertumbuhan spesifik

$W_t$  = Berat rata - rata individu pada akhir percobaan (gram)

$W_o$  = Berat rata-rata individu pada awal percobaan (gram)

$t$  = Lama penelitian (hari)

Timbangan yang digunakan untuk mengetahui berat anakan lobster adalah timbangan analitik, dengan ketelitian 0,01gram.

Data Laju pertumbuhan spesifik (SGR) yang kemudian ditransformasi ke arcsin (transformasi sudut). Menurut Sastrosupadi (1999), transformasi arcsin digunakan untuk data yang dirupakan dalam data enumerasi persen (%) seperti

persentase kematian larva. Umumnya data seperti ini mempunyai sebaran binomial (binom).

### 3.5.2 Analisa Parameter Penunjang

Parameter penunjang terdiri dari suhu, pH, oksigen terlarut dianalisis berdasarkan Alberts dan Santika (1987).

#### a. Suhu diukur menggunakan Thermometer Hg

- Memasukan termometer Hg ke air dalam bak.
- Menunggu beberapa saat (30 detik).
- Membaca angka dalam termometer dengan skala °C

#### b. pH Diukur Dengan pH Meter

- Memasukan pH paper kedalam air sekitar 10 detik.
- Mengangkat pH paper dari air.
- Mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standart.

#### c. Oksigen Terlarut (DO) Dan Suhu Diukur Dengan DO meter

- Menyiapkan botol DO.
- Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan.
- Memasukan botol DO kedalam bak untuk pengambilan air sampel sampai meluap (tidak ada gelembung udara yang masuk), kemudian ditutup kembali.
- Membuka botol yang berisi air sampel, tambahkan 2 ml  $MnSO_4$  dan 2 ml  $NaOH + KI$  dengan pipet yang lain. Botol ditutup kembali, kemudian dikocok dengan membalik – balikan botol beberapa kali.

- Membiarkan beberapa saat hingga larutan mengendap, kemudian membuang air yang berwarna bening.
- Menambahkan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan botol digoyang dengan hingga semua endapan larut.
- Menambahkan 1-2 tetes amylum (timbul warna biru), setelah itu titrasi dengan Na-thiosulfat 0,025 N sampai warna biru hilang pertama kali.
- Catat ml Na-thiosulfat yang terpakai (titran). Kemudian kita rata-rata volume titran yang terpakai.
- Perhitungan :

Oksigen Terlarut (Mg/l) =

$$\frac{\text{Vol Titran} \times \text{N titran} \times 8 \times 1000}{\text{Vol botol DO} - 4}$$

### 3.6 Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh presentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu (*Pistia stratiotes*) terhadap laju pertumbuhan larva lobster air tawar digunakan analisa kuantitatif yaitu pertumbuhan larva lobster air tawar dengan menggunakan analisa keragaman atau sidik ragam (uji F) dengan taraf kepercayaan 95% dan 99%. Jika  $F_{hit} < 5\%$  dinyatakan tidak berbeda nyata,  $5\% < F_{hit} < 1\%$  dinyatakan berbeda nyata, dan  $F_{hit} > 1\%$  berbeda sangat nyata.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

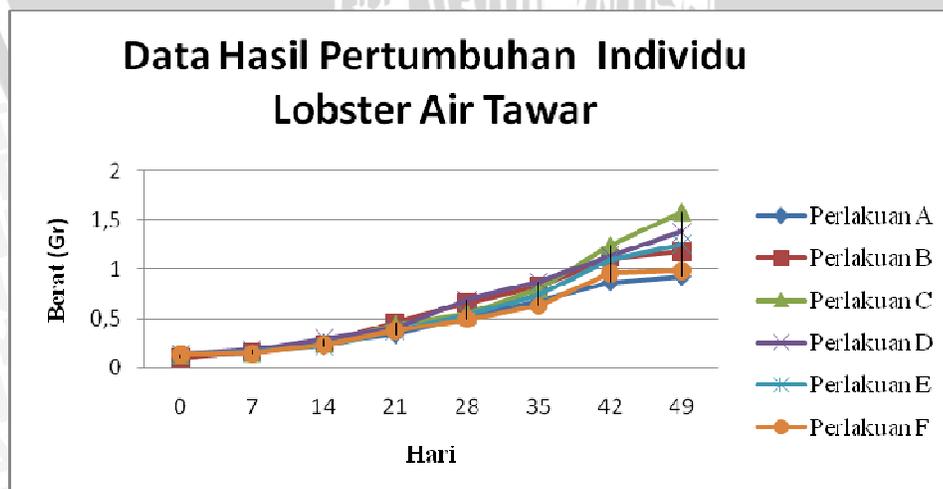
### 4.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate*)

Pertumbuhan dalam penelitian ini adalah penambahan berat larva lobster yang dipelihara dalam jangka waktu 15-64 hari. Hasil penambahan berat biomassa larva lobster air tawar per tujuh hari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 5 dengan rata-rata pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil rata-rata pertumbuhan larva lobster air tawar

Perlakuan	Berat rata-rata (gr)							
	Hari 0	Hari 7	Hari 14	Hari 21	Hari 28	Hari 35	Hari 42	Hari 49
A	0,12	0,15	0,25	0,34	0,51	0,68	0,87	0,93
B	0,10	0,17	0,24	0,46	0,66	0,83	1,11	1,18
C	0,13	0,15	0,24	0,44	0,55	0,80	1,24	1,58
D	0,13	0,18	0,29	0,40	0,69	0,87	1,13	1,38
E	0,13	0,15	0,21	0,37	0,53	0,74	1,09	1,25
F	0,13	0,14	0,23	0,38	0,49	0,63	0,96	0,99

Data pertumbuhan rata-rata dari 49 hari penelitian untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik pertumbuhan larva lobster air tawar per 7 hari

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa terjadi penambahan berat larva lobster air tawar setiap 7 hari (minggu) pada setiap perlakuan. Pertambahan berat rerata larva lobster air tawar tertinggi pada perlakuan C=1,58gr (presentase penutupan media sebesar 20%) sebesar 69,89% lebih cepat dari perlakuan A(tanpa penutupan)=0,99. Urutan pertambahan berat larva pada akhir penelitian adalah perlakuan C=1,58gr, D=1,38gr, E = 1,25gr, B = 1,18gr, F = 0,99gr, A = 0,93gr. Berdasarkan data pertumbuhan per tujuh hari didapatkan nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR) kemudian ditransformasi arcsin yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap laju pertumbuhan dilakukan analisa sidik ragam dari data arcsin seperti yang terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Daftar Analisa Sidik Ragam Pertumbuhan Larva Lobster

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	Uji F	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	5	5,948	1,19	2,05 <sup>ns</sup>	3,11	5,06
Galat	12	6,919	2,58			
Total	17					

Keterangan : ns: tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 2 diatas hasil analisa sidik ragam diatas menunjukkan tidak berbeda nyata hal ini karena nilai F hitung sebesar 2,05 lebih kecil dari F tabel 5% dan 1%, maka  $H_0$  diterima dan menolak  $H_1$ , yang berarti bahwa presentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan larva lobster air tawar. Hal ini disebabkan karena pada saat pengamatan tidak dilakukan penambahan dan pengurangan kayu apu yang sesuai perlakuan. Selain itu juga disebabkan oleh faktor penentu utama pertumbuhan adalah pakan. Meskipun demikian pada dasarnya penutupan media peliharaan dengan kayu apu dapat meningkatkan

pertumbuhan larva lobster air tawar karena akar kayu apu dapat dimanfaatkan sebagai makanan nabati serta tempat bermain dan persembunyian larva lobster.

Menurut Anshari dan Susanto (2009) makanan penting bagi setiap organisme yaitu sebagai pertumbuhan, perkembangan, reproduksi dan aktifitas metabolisme dimana energi yang dibutuhkan berasal dari makanan. Protein yang dibutuhkan untuk burayak (juvenil lobster) atau lobster yang mempunyai bobot kurang dari 1gr adalah 40% agar pertumbuhannya bisa optimal. Pelet hanya mempunyai kandungan protein sebesar 30%, maka dari itu perlu tambahan pakan yang lain. Akar kayu apu tidak cukup untuk memenuhi kekurangan kebutuhan nutrisi larva lobster, selain itu lobster juga membutuhkan nutrisi berupa lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

#### **4.2 Kualitas Air**

Air merupakan sarana utama bagi kehidupan lobster, sehingga membutuhkan perhatian khusus dalam budidaya. Pengelolaan kualitas air yang bagus dapat mempengaruhi pertumbuhan lobster menjadi lebih cepat.

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah kualitas air meliputi suhu, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (Dissolved Oxygen) selama 50 hari dapat dilihat pada Lampiran 7, Lampiran 8, dan Lampiran 9. Dari data tersebut dilakukan perhitungan rata-rata pengukuran kualitas air terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil rata-rata pengamatan parameter kualitas air selama penelitian

Perlakuan	Parameter Kualitas Air					
	Suhu (°C)		pH		DO (mg/l)	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
A	25	27	7	7	7,21	7,67
B	25	27	7	7	7,39	7,67
C	24	27	7	7	7,39	7,53
D	24	27	7	7	7,53	7,80
E	24	27	7	7	7,39	7,53
F	25	27	7	7	7,21	7,53

#### 4.2.1 Suhu

Suhu merupakan faktor pembatas yang penting untuk kehidupan organisme, karena setiap organisme mempunyai kemampuan yang terbatas untuk mentolerir perubahan suhu yang terjadi pada lingkungannya. Organisme akan tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi suhu optimalnya. Kondisi diatas atau dibawah suhu optimal akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan organisme (Wahyudi, 1999) dalam Maf'ulah (2008).

Kisaran suhu media pemeliharaan selama penelitian pada pagi hari 23-25°C dan sore hari 26-28°C (Lampiran 7), kisaran tersebut masih dapat ditoleransi oleh lobster air tawar. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sukmajaya dan Suharjo, 2003) bahwa lobster air tawar capit merah dapat hidup dan tumbuh pada suhu 2-37°C. Sedangkan suhu optimal yang paling tepat untuk hidup dan tumbuh adalah 23-31°C.

Tinggi rendahnya temperatur (suhu) air akan mempengaruhi tingkat perkembangan lobster. Jika suhu terlalu rendah, lobster akan malas bergerak

sehingga perkembangannya akan lambat dan suhu yang terlalu tinggi bisa menyebabkan kematian lobster. Suhu yang terlalu tinggi juga dapat mempengaruhi kadungan oksigen terlarut dalam air (Bachtiar, 2006).

Hasil perbandingan kerapatan kayu apu dengan suhu menunjukkan bahwa semakin besar kerapatan kayu apu (presentase penutupan media pemeliharaan) tidak berpengaruh terhadap suhu pada bak baik itu suhu sore maupun pagi. Suhu pagi dan sore di setiap bak dengan presentase penutupan yang berbeda tidak berfluktuasi atau suhu stabil. Hal ini diduga karena tempat pemeliharaan larva tidak terkena matahari secara langsung tetapi dilindungi oleh kanopi (fiber glass), lebih lanjut suhu masih dalam kisaran toleransi untuk budidaya lobster air tawar Menurut Bachtiar (2006) fluktuasi suhu pada budidaya lobster tidak boleh melebihi 3°C. Beberapa penelitian yang sama, oleh Hapsari (2007) budidaya lobster juga dilakukan ditempat yang dilindungi oleh kanopi. Sedangkan di Divisi Perikanan dan Perkebunan Jawahirul Hikmah Tulungagung pembudidayaan larva lobster dilakukan di dalam ruangan sehingga terlindung dari air hujan dan matahari. Penelitian Masser and Rouse (1997) untuk pembesaran larva lobster juga dilakukan di dalam ruangan. Selain mencegah terjadinya fluktuasi suhu pemeliharaan dalam ruangan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas benih lobster serta mempermudah dalam perawatan larva.

#### **4.2.2 Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman yang lebih dikenal sebagai pH merupakan suatu ekspresi dari konsentrasi ion hydrogen ( $H^+$ ) di dalam air. Ikan dan makhluk akuatik lainnya hidup pada selang pH tertentu, sehingga dengan diketahuinya nilai pH maka

apakah air tersebut sesuai atau tidak untuk menunjang kehidupan mereka. Besaran pH berkisar dari 0 (sangat asam) sampai dengan 14 (sangat basa/alkalis). Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang masam, sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan lingkungan yang basa (alkalin). Nilai derajat keasaman yang netral adalah 7. Fluktuasi pH air sangat ditentukan oleh alkalinitas air tersebut. Apabila alkalinitasnya tinggi maka air tersebut mudah mengembalikn pH-nya ke nilai semula, dari setiap gangguan pengubahan pH. Intinya kunci dari penurunan pH terletak pada penanganan alkalinitas dan tingkat kesadahan air. Apabila hal ini telah dikuasi maka penurunan pH akan lebih mudah dilakukan (Ofish, 2010).

Nilai pH selama penelitian pada pagi dan sore hari cenderung netral yaitu 7. Hal ini sesuai pendapat Crayfish (2011), pH optimal media pemeliharaan lobster air tawar berkisar antara 6,5-9. Pertumbuhan lobster dengan pH hasil penelitian ini adalah tumbuh dengan baik karena kisaran pH tersebut masih dapat ditolerir lobster. Sedangkan kerapatan kayu apu tidak berpengaruh terhadap nilai pH baik pada pagi maupun sore hari.

#### **4.2.3 Oksigen Terlarut**

Oksigen terlarut didalam air sangat penting berpengaruh pada kehidupan lobster. Ketika konsentrasi DO rendah maka ikan atau udang menderita stress. Selanjutnya pertumbuhan lambat, mudah terkena penyakit dan bahkan akan terjadi kematian. Oksigen dalam air dapat disuplai atau dipenuhi dari transportasi air mengalir, kegiatan fotosintesis dan difusi oksigen. Kebutuhan organisme terhadap oksigen terlarut bervariasi tergantung pada jenis ikan, stadia, dan

aktivitas ikan. Dalam stadia larva keperluan oksigen terlarut relative lebih besar dari pada stadia dewasa (Sutini, 1989) *dalam* Rouf (2006).

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian oksigen terlarut media pemeliharaan lobster berkisar antara 6,04-8,21 mg/l DO pagi dan 7,39-9,72 mg/l DO sore (Lampiran 9). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan DO pada media pemeliharaan dapat mengoptimalkan pertumbuhan lobster. Menurut Bryant and phill (2007), agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik lobster memerlukan kadar oksigen lebih dari 5 mg/l. Lobster juga dapat hidup diperairan dengan kadungan oksigen kurang dari 5 mg/l sampai dengan 1 mg/l tetapi dalam keadaan stress.

Semakin besar kerapatan kayu apu oksigen dalam bak tetap stabil, hal ini disebabkan adanya suplai oksigen dari air aerator dan penggunaan pengatur gelembung udara oksigen sehingga oksigen yang masuk dalam setiap masing-masing bak sama. Selain itu fotosintesa pada kayu apu terjadi di daun sehingga tidak berpengaruh terhadap kadar oksigen dalam media pemeliharaan.

Cara penambahan oksigen selain menggunakan aerator adalah dengan cara pembuatan menggunakan pipa paralon yang dilubangi cukup banyak sehingga, oksigen yang diikat dari udara lebih banyak. Jika perlu suplai oksigen dari aerator diberikan secara khusus menggunakan tabung oksigen (Kanisius, 2006).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

- Pengaruh presentase penutupan media pemeliharaan dengan kayu apu (*Pistia stratiotes*) 0%-50% secara statistik tidak memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik (*Spesific Growth Rate*) Larva Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*).
- Berdasarkan hasil penelitian penutupan 20% menghasilkan pertambahan pertumbuhan tertinggi benih lobster yaitu sebesar 69,89% lebih cepat dari pada Perlakuan A (tanpa penutupan).
- Kualitas air media pemeliharaan selama penelitian yaitu suhu pagi berkisar 23-25°C dan suhu sore berkisar 26-28°C, pH pagi dan sore cenderung netral yaitu 7, DO pagi berkisar 6,04-8,76 mg/l dan DO sore berkisar 7,39-9,72 mg/l. Kisaran kualitas air tersebut masih dalam batas yang layak untuk pemeliharaan larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

### 5.2 Saran

- Dari penelitian ini dapat disarankan agar penggunaan persentase penutupan dengan kayu apu sampai akhir penelitian dapat terjaga.
- Perlu dilakukan penelitian yang sama tetapi tanaman yang digunakan adalah azola dan penambahan beberapa macam jenis pakan yang lain sehingga hasil pertumbuhannya tidak relatif rendah.
- Perlu dilakukan penelitian tentang kandungan nutrisi akar kayu apu (*Pistia stratiotes*) karena disukai oleh lobster.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aqilaputri. 2009. **Pertumbuhan**. Diakses dari <http://www.aqilaputri.rachdian.com/content/view/23/29/> pada tanggal 5 Desember 2009
- Alaerts dan Santika, S. 1987. **Metode Penelitian Air**. Usaha Nasional. Surabaya
- Anshari, S dan Susanto, N. 2009. **Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)**. Diakses dari [www.nugroho@.ac.id](http://www.nugroho@.ac.id). Pada tanggal 15 Oktober 2010
- Ardianti, L. 2004. **Pengaruh Kerapatan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) Terhadap Tingkat Penyerapan Nitrat dan Phospor Serta Pertumbuhan Ikan Nilu Gift (*Oreochromis nilotika*) Pada Bak-Bak Percobaan**. Universitas Brawijaya. Malang
- Ardiansyah, L. 2008. **Pengaruh Variasi Pemberian Pakan dengan Bahan Wortel (*Daucus corata*) Pelet dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Laju Pertumbuhan (SGR) dan Kelulushidupan (SR) pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)**. Universitas Brawijaya. Malang
- Bachtiar, Y. 2006. **Usaha Budidaya Lobster Air Tawar di Rumah**. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Belle, C dan Yeo, D. 2010. **New Observations of the Exotic Australian Red-Claw Crayfish, *Cherax Quadricarinatus* (Crustacea: Decapoda: Parastactidae) In Singapore**. National University of Singapore. Singapore
- Bryant, D and Phill, P. 2007. **Marron *Cherax Cainii* (Austin) in Victoria – a Literature Riview**. Arthur rylah Institute. Australia
- Crayfish. 2010. **Kualitas Air**. Diakses dari [http://crayfish.O-Fish.com//](http://crayfish.O-Fish.com/) pada tanggal 15 Oktober 2010
- Crayfish. 2011. **Red Claw Crayfish Risk Analysis for Arizona**. Diakses dari <http://www.docs.com/jurnal-crayfish-red-claw-html> pada tanggal 9 Januari 2011
- Cianjurlat. 2010. **Tujuh Syarat Hidup Lobster**. Diakses dari Google <http://cianjurlat.blogspot.com/2009/09/7-syarat-hidup-lobster-air-tawar.htm> pada tanggal 15 Oktober 2010
- Efendi, M. I. 1997. **Biologi Perikanan**. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta

- Efendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air**. Kanesus. Yogyakarta
- Fardiaz, S. 1992. **Populasi Air dan Populasi Udara**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ghufran, M. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan**. Rineka Cipta. Jakarta
- Hapsari, T. 2009. **Pengelolaan Lobster Air (*Cherax Quadricarinatus*) Tawar di Yayasan Pondok Pesantren Jawahirul Hikmah Desa Besuki Kabupaten Tulungagung Propensi Jawa Timur**. Universitas Brawijaya. Malang
- Hapsari, F. 2007. **Pengaruh Kombinasi Hewani Cacing Tanah (*Lumbricus rubelus*) dan Protein Nabati Kacang Hijau (*Vignaradiata L*) yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Spesifik Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*)**. Universitas Brawijaya. Malang
- Hobiikan. 2009. **Derajat Keasaman**. Diakses dari Google <http://hobiikan.blogspot.com/2008/09/derajat-keasaman-ph-pada-budidaya.html> pada tanggal 5 Desember 2009
- Iskandar. 2003. **Budidaya Lobster Air Tawar**. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Kurniawan, T dan Hartono, R. 2006. **Pembesaran lobster Air Tawar Secara Cepat**. Swadaya. Jakarta
- Kphjember. 2010. **Budidaya Lobster Air Tawar**. Diakses dari Google <http://www.kphjember.com/files/CARA%20BUDIDAYA%20LOBSTER.pdf> pada tanggal 15 Oktober 2010
- Lim Cie Wie, K. 2006. **Pembenihan Lobster Air Tawar**. PT Agro Media Pustaka. Jakarta
- Mariato. L. 2001. **Tanaman Air**. Agro Media Pustaka Indonesia. Jakarta
- Maf'ulah. 2008. **Pengaruh Kadar Pupuk Nitrogen (N\_Urea) Terhadap Kandungan Protein dan Lemak pada *Chlorella sp.*** Universitas Brawijaya. Malang
- Masser, M and Rouse, D. 1997. **Autralian Red Claw Crayfish**. United States Departement of Agriculture. Australia
- Nazir, M. 2003. **Metode Ilmiah**. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Nasution. 2007. **Metode Research**. Bumi Aksara. Jakarta
- O-Fish. 2010. **Lobster Air Tawar**. Diakses dari Google di [www.O-Fish.com](http://www.O-Fish.com) pada tanggal 16 Oktober 2010

- Plantamor. 2009. **Kiipu**. Diakses di Google di [www.plantamor.com/index.php?plant=1018](http://www.plantamor.com/index.php?plant=1018) pada tanggal 5 Desember 2009
- Rouf. 2006. **Pengaruh Perbedaan Warna Wadah Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*) Umur 10 Hari**. Universitas Brawijaya. Malang
- Sastrosupadi, A. 2000. **Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian**. Kanisius. Yogyakarta
- Setiawan, C. 2006. **Teknik Pembenihan dan Cara Cepat Pembesaran Lobster Air Tawar**. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Supmiyat, F. 2006. **Pengaruh Pemberiaan Pakan Tambahan Wortel (*Daucus corata*) Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar Capit Merah (*Cherax quadricarinatus*)**. Universitas Brawijaya. Malang
- Sulistiyowati, E. 2008. **Pengaruh Frekuensi Pemberiaan Pakan Alami Cacing Sutera (*tubifex sp*) Terhadap Kelulusan Hidupan dan Pertumbuhan Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)**. Universitas Brawijaya. Malang
- Subarijanti, H. U. 2000. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan**. Universitas Brawijaya. Malang
- Sucipto, A. 2010. **Molting Pada Udang**. Diakses dari Google di [www.adisucipto.com](http://www.adisucipto.com) pada tanggal 19 Februari 2011
- Sukmajaya, Y dan Suharjo, I. 2003. **Lobster Air Tawar Komoditi Perikanan Prospektif**. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Yitnosumarto, S. 1993. **Percobaan Perancangan, Analisis, dan Interpretasinya**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wiyanto, W. dan Hartono, R. 2003. **Lobster Air Tawar Pembenihan dan Pembesaran**. 2003. Swadaya. Jakarta

Lampiran 1. Gambar Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)



Lampiran 2. Gambar Media Pemeliharaan Larva Lobster Air Tawar  
(*Cherax quadricarinatus*)



Lampiran 3. Gambar Pakan Komersial.



### Lampiran 4. Kegiatan Selama Penelitian

- Pengukuran Kualitas Air



- Pemngurasan Total Bak



- Penimbangan dan Penyiphonan



**Lampiran 5. Data dan Perhitungan Laju Pertumbuhan Seaat (SGR) Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)**

**Tabel 1.** Data Pengamatan Pertumbuhan Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Selama Penelitian

Perlakuan	Berat awal (W0)		Berat awal (W7)		Berat awal (W14)		Berat awal (W21)		Berat awal (W28)		Berat awal (W35)		Berat awal (W42)		Berat awal (W48)		
	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	Biomass (gram)	Rata-rata (gram)	
	A	1	2,01	0,13	2,50	0,16	3,52	0,23	6,42	0,42	6,50	0,54	11,25	0,75	13,63	0,90	13,95
	2	1,90	0,12	2,25	0,15	4,05	0,27	5,07	0,33	7,98	0,53	10,38	0,69	13,52	0,90	14,26	0,95
	3	1,92	0,12	2,36	0,15	3,60	0,24	4,20	0,28	7,00	0,46	9,23	0,61	12,27	0,81	13,63	0,90
B	1	2,64	0,17	3,00	0,20	3,90	0,26	5,07	0,33	8,11	0,54	9,38	0,62	10,89	0,72	11,53	0,76
	2	1,99	0,13	2,36	0,15	3,60	0,24	6,56	0,43	9,07	0,60	12,02	0,80	18,21	1,21	19,05	1,27
	3	2,08	0,13	2,40	0,16	3,52	0,23	9,37	0,62	12,85	0,85	16,25	1,08	21,25	1,41	22,81	1,52
C	1	1,89	0,12	2,24	0,14	3,57	0,23	6,64	0,44	8,26	0,55	12,37	0,82	18,83	1,25	23,87	1,59
	2	1,84	0,12	2,13	0,14	3,50	0,23	5,76	0,38	8,10	0,54	10,50	0,70	16,66	1,11	24,00	1,60
	3	1,86	0,12	2,55	0,17	4,05	0,27	7,50	0,50	8,49	0,56	13,10	0,87	20,45	1,36	23,45	1,56
D	1	1,99	0,13	2,97	0,19	4,42	0,29	6,54	0,43	11,63	0,77	14,03	0,93	17,47	1,18	19,08	1,27
	2	2,11	0,14	3,00	0,20	4,20	0,28	5,34	0,35	10,35	0,69	11,53	0,76	17,30	1,15	19,28	1,28
	3	1,98	0,13	2,37	0,15	4,58	0,30	6,42	0,42	9,24	0,61	13,92	0,92	15,80	1,05	19,94	1,60
E	1	1,93	0,13	2,35	0,15	3,50	0,23	5,76	0,38	8,57	0,57	12,18	0,81	18,46	1,23	20,48	1,36
	2	2,04	0,13	2,25	0,15	3,40	0,22	7,92	0,52	10,94	0,72	12,97	0,86	21,42	1,42	22,89	1,52
	3	2,07	0,13	2,01	0,15	2,70	0,18	3,52	0,23	4,68	0,31	8,43	0,56	9,32	0,62	13,23	0,88
F	1	2,23	0,15	2,31	0,15	3,33	0,22	8,02	0,53	10,56	0,70	12,85	0,85	17,67	1,50	18,69	1,24
	2	1,92	0,12	2,19	0,14	2,40	0,16	2,93	0,19	4,28	0,28	6,42	0,42	8,57	0,57	11,24	0,74
	3	1,96	0,13	2,02	0,13	4,65	0,31	6,38	0,42	7,53	0,50	9,23	0,61	12,5	0,83	15,11	1,00

**Tabel 2.** Data Hasil Transformasi Arcsin Perhitungan Laju Pertumbuhan Seaat (SGR) Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Perlakuan	Ulangan	Wt (gram)	Wo (gram)	ln Wt	ln Wo	$\ln Wt - \ln Wo$	SGR (%)	Arcsin
A	1	0,93	0,13	-0,07	-2,04	1,97	4,02	11,56
	2	0,95	0,12	-0,05	-2,12	2,07	4,24	11,88
	3	0,90	0,12	-0,10	-2,12	2,02	4,12	11,71
B	1	0,76	0,17	-0,27	-1,77	1,50	3,06	10,07
	2	1,27	0,13	0,24	-2,04	2,28	4,65	12,45
	3	1,52	0,13	0,42	-2,04	2,46	5,02	12,94
C	1	1,59	0,12	0,46	-2,12	2,67	5,26	13,25
	2	1,60	0,12	0,47	-2,12	2,59	5,28	13,28
	3	1,56	0,12	0,44	-2,12	2,56	5,22	13,20
D	1	1,27	0,13	0,23	-2,04	2,27	4,63	12,42
	2	1,28	0,14	0,25	-1,97	2,22	4,53	12,28
	3	1,60	0,13	0,47	-2,04	2,51	5,12	13,07
E	1	1,36	0,13	0,31	-2,04	2,35	4,79	12,64
	2	1,52	0,13	0,42	-2,04	1,56	5,02	12,94
	3	0,88	0,13	-0,13	-2,04	1,91	3,89	11,37
F	1	1,24	0,15	0,21	-1,90	2,11	4,30	11,96
	2	0,74	0,12	-0,30	-2,12	1,82	3,71	11,10
	3	1,00	0,13	0,00	-2,04	2,04	4,16	11,76

**Tabel 3.** Rata- Rata Transformasi Arcsin Pertumbuhan Sesaat (SGR) Benih Lobster Air Tawar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	11,56	11,88	11,71	35,15	11,71
B	10,07	12,45	12,94	35,46	11,82
C	13,25	13,28	13,20	39,73	13,24
D	12,42	12,28	13,07	37,77	12,59
E	12,64	12,94	11,37	36,95	12,31
F	11,96	11,10	11,76	34,82	11,60
Total				219,88	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{219,88^2}{18} = 2685,956$$

$$\text{JK Total} = (11,56)^2 + (11,88)^2 + (11,71)^2 + \dots + (11,76)^2 - \text{FK} = 2698,823 - 2685,956 = 12,867$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(35,15)^2 + (35,46)^2 + (39,73)^2 + \dots + (34,82)^2}{3} - \text{FK} = 2691,904 - 2685,956 = 5,948$$

$$\text{JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} = 12,867 - 5,948 = 6,919$$

**Tabel 4.** Daftar Sidik Ragam SGR Benih Lobster Air Tawar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	Uji F	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	5	5,948	1,19			
Galat	12	6,919	0,58	2,05 <sup>ns</sup>	3,11	5,06
Total	17					

Keterangan : ns: tidak berbeda nyata

**Lampiran 6. Data Suhu Media Pemeliharaan**

**Tabel 5.** Data Hasil Pengamatan Suhu (°C) Selama Penelitian

Hari Ke-	Ket	Perlakuan																	
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3	F1	F2	F3
1	P	24	25	24	24	24	24	25	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	S	27	27	27	26	27	27	28	27	27	27	27	27	26	27	27	27	27	27
3	P	24	25	24	24	24	24	24	24	25	25	25	24	24	25	25	25	24	25
	S	27	28	27	27	27	27	27	26	26	27	26	26	27	27	27	28	27	27
5	P	25	25	25	25	25	24	25	25	25	24	25	24	25	26	24	25	24	24
	S	27	28	28	27	27	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	28
7	P	24	25	25	25	24	24	24	25	24	24	25	25	24	25	24	24	24	25
	S	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	27	27	27	27	27	27
9	P	26	25	25	26	24	25	25	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	28	28	27	27	27	27	27	27	28	27
11	P	24	24	24	24	24	25	25	25	25	24	25	24	24	24	25	24	24	
	S	27	27	27	26	26	27	27	27	26	27	26	26	27	26	27	26	27	
13	P	24	24	24	25	24	24	25	25	24	25	24	24	24	25	25	24	25	
	S	27	26	26	27	27	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	
15	P	24	24	24	24	24	24	24	25	24	24	25	24	24	24	24	24	24	
	S	27	27	27	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
17	P	24	25	24	25	24	24	24	24	25	24	24	24	24	24	24	25	24	
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
19	P	24	25	25	24	25	25	24	25	25	25	24	25	25	25	25	25	25	
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
21	P	25	25	25	24	25	24	25	24	24	25	24	24	25	24	25	25	25	
	S	27	27	27	27	27	27	26	26	27	26	27	27	27	27	27	26	27	
23	P	25	25	25	25	25	25	24	25	25	24	25	24	25	24	25	25	25	
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	

Lanjutan.																			
25	P	24	24	24	25	24	24	25	24	24	25	25	24	25	25	24	25	25	25
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	27	26	27	27	27	27	27	27
27	P	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	25	24	24	24	24	24
	S	27	37	27	27	27	27	27	27	26	27	26	27	27	27	27	27	27	27
29	P	25	25	24	24	24	25	25	24	25	24	24	25	25	25	25	25	24	25
	S	27	27	27	27	27	27	27	26	27	26	27	26	27	27	27	27	27	27
31	P	23	24	25	24	23	24	25	24	24	25	25	24	25	25	25	24	25	24
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
33	P	24	25	25	24	25	25	25	25	25	24	24	25	24	24	24	24	24	24
	S	27	27	27	27	27	27	26	27	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27
35	P	25	25	24	25	25	25	25	25	25	25	24	25	25	25	24	24	24	25
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
37	P	23	24	25	24	23	25	24	23	25	25	24	25	24	24	24	25	24	25
	S	26	27	27	27	26	27	27	26	27	27	27	27	27	27	27	26	27	26
39	P	25	24	24	25	24	24	24	24	24	24	24	24	25	25	24	25	25	25
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
41	P	23	24	25	24	23	24	24	25	24	24	23	24	24	24	23	24	24	24
	S	26	26	27	27	26	27	27	27	27	27	26	27	27	27	26	27	27	27
43	P	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
45	P	24	25	25	24	25	25	25	25	24	23	25	25	24	25	24	24	24	25
	S	26	27	27	27	26	27	27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27
47	P	25	24	24	25	24	25	24	24	24	25	24	25	24	24	24	25	25	25
	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	27
49	P	25	24	23	25	25	24	25	25	24	24	25	24	25	25	24	25	25	25
	S	27	27	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

### Lampiran 7. Data dan Perhitungan Oksigen Terlarut (DO) Media Pemeliharaan

**Tabel 6.** Data Hasil Pengamatan DO (mg/l) Selama Penelitian

Hari Ke-	Ket	Perlakuan																	
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3	F1	F2	F3
1	P	6,84	6,57	7,12	7,26	7,67	7,39	7,26	6,84	6,71	7,12	7,26	7,26	7,39	7,39	7,53	7,12	7,16	6,84
	S	7,53	7,53	7,39	8,08	8,49	8,76	7,59	8,76	7,67	7,67	7,80	8,21	7,39	8,21	7,80	7,67	7,94	6,84
3	P	7,39	7,53	7,16	7,39	7,39	7,26	7,39	7,12	7,53	7,26	7,12	7,39	6,71	7,12	7,12	7,12	7,53	7,67
	S	7,67	7,80	7,39	7,53	7,53	7,67	7,67	7,39	7,94	7,80	7,67	7,39	8,21	7,39	8,08	7,26	8,76	7,67
5	P	7,80	6,57	7,12	7,80	6,04	7,59	7,26	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,12	7,26	7,39	7,39	7,53	7,26
	S	8,82	7,94	8,08	9,58	7,73	7,94	8,76	7,80	7,67	7,80	8,21	7,80	7,39	7,55	7,67	7,94	7,94	7,80
7	P	7,67	7,12	7,39	6,71	7,26	7,26	7,59	7,67	7,67	7,67	7,26	6,84	6,71	7,12	7,26	7,26	7,39	7,12
	S	7,94	7,67	7,80	7,39	7,39	7,53	7,80	8,76	7,67	7,67	7,80	8,21	7,67	7,67	7,80	7,39	8,08	7,53
9	P	7,28	7,12	7,53	7,12	7,12	6,71	7,26	7,12	7,53	7,26	7,12	7,26	7,67	7,67	7,80	7,39	7,39	7,53
	S	8,08	8,21	7,94	7,26	7,39	7,26	7,67	7,67	7,80	7,39	7,39	7,53	8,21	8,08	7,80	8,21	7,67	7,94
11	P	7,26	6,84	6,71	7,12	7,12	7,26	7,94	7,80	7,94	7,12	7,39	6,71	7,26	7,26	7,67	7,67	7,67	7,39
	S	7,67	7,53	7,59	7,53	7,26	7,39	8,08	8,21	8,08	7,39	7,67	7,53	7,53	7,53	7,80	7,67	7,80	7,67
13	P	7,12	6,43	6,84	7,12	6,84	7,26	7,12	7,53	7,53	6,84	7,26	7,59	8,76	7,39	7,12	7,80	7,94	7,67
	S	7,39	7,26	7,67	7,39	7,53	7,39	7,39	7,53	9,31	7,39	7,80	9,01	9,01	7,67	7,67	8,35	8,21	7,67
15	P	7,67	7,39	7,67	7,39	7,39	7,53	7,67	7,39	7,94	7,12	7,39	6,71	7,16	7,26	7,39	7,26	7,67	7,39
	S	8,08	7,67	7,80	7,53	7,53	7,53	7,67	7,67	7,80	7,39	7,39	7,53	7,26	7,53	7,80	7,67	7,67	7,67
17	P	6,98	8,76	6,84	7,12	7,39	7,94	7,12	7,39	6,71	6,86	6,71	7,80	6,84	6,84	6,71	7,12	7,26	7,26
	S	7,26	7,80	7,67	7,67	7,67	8,21	7,80	7,67	7,94	7,26	7,26	9,72	7,28	7,53	7,67	7,67	7,53	7,80
19	P	7,38	8,21	7,39	7,12	7,12	8,21	7,67	7,67	7,80	7,39	7,39	7,53	7,26	7,12	7,26	7,67	7,67	7,67
	S	7,59	8,76	7,67	7,67	7,80	8,76	7,67	7,67	7,80	7,39	7,39	7,53	7,67	7,39	7,12	7,94	7,80	7,80
21	P	7,59	7,80	7,39	7,39	7,53	7,67	6,71	7,80	7,39	6,57	7,12	7,67	6,04	6,98	7,53	7,12	7,39	7,53
	S	7,67	8,76	7,67	7,67	7,80	8,21	7,67	7,94	8,82	7,39	7,53	9,58	7,53	7,59	7,94	7,67	7,39	7,94
23	P	7,39	7,53	7,12	6,98	7,39	7,39	7,39	7,12	7,53	7,39	7,39	7,67	7,39	7,12	7,53	7,39	7,53	7,26
	S	7,39	8,21	7,67	7,67	7,80	8,76	7,53	7,53	8,63	7,39	7,26	8,63	8,79	7,26	7,67	7,94	7,53	7,26

Lanjutan.																			
25	P	8,76	7,26	6,84	6,71	7,12	7,26	7,26	7,39	7,39	7,53	7,12	7,59	7,39	7,39	7,53	7,67	7,39	7,12
	S	9,58	7,94	7,80	8,49	7,39	7,67	8,90	7,67	7,67	7,80	7,53	7,80	8,76	7,67	7,67	7,80	8,21	7,67
27	P	7,26	7,12	7,53	7,26	7,12	7,26	7,39	7,53	7,67	7,26	7,81	7,39	7,39	7,12	7,16	6,71	7,26	7,26
	S	7,39	7,53	7,67	7,67	7,80	7,39	7,81	8,08	7,80	7,67	8,08	8,21	7,94	7,53	7,39	7,53	7,39	7,26
29	P	7,12	7,26	6,57	7,12	7,39	7,53	7,12	7,39	7,53	7,12	7,67	7,39	7,94	7,12	7,12	6,71	7,26	6,64
	S	7,12	8,90	7,26	7,80	8,21	7,94	7,53	7,39	7,80	7,26	8,08	8,21	8,08	7,80	7,39	8,08	7,53	7,26
31	P	7,53	7,59	7,67	7,67	7,12	7,80	7,12	6,98	7,67	7,39	7,12	7,80	7,39	7,39	7,67	7,39	7,94	
	S	7,53	7,94	8,76	7,80	7,67	7,80	8,21	7,67	8,63	7,67	7,67	8,35	7,67	7,94	7,53	8,21	7,39	
33	P	7,94	7,12	7,39	7,80	7,39	7,53	6,53	8,49	7,26	7,12	7,53	7,26	6,57	7,12	8,21	6,57	7,59	7,67
	S	8,76	7,67	7,67	7,94	8,21	7,67	7,59	8,76	7,67	7,67	7,80	8,21	7,13	7,26	9,58	8,08	7,67	8,76
35	P	7,59	8,21	6,98	7,67	7,12	7,53	7,67	7,34	7,26	7,12	7,26	7,53	7,67	7,12	7,39	7,39	7,39	7,53
	S	7,64	8,76	7,67	7,67	7,80	8,21	7,94	7,67	7,53	7,67	7,39	7,67	7,94	7,67	7,80	7,94	7,39	7,53
37	P	7,39	7,53	7,12	7,26	7,67	6,84	6,71	7,39	6,84	7,39	7,53	6,53	7,53	7,53	7,12	7,39	7,67	7,80
	S	7,67	8,21	7,80	7,67	7,94	7,94	7,12	9,72	7,94	7,53	7,67	7,67	8,49	7,53	7,53	7,67	8,21	7,80
39	P	7,12	7,67	7,39	7,12	7,39	7,94	7,39	7,53	7,12	7,39	7,67	7,80	8,08	6,57	7,67	7,53	7,39	7,12
	S	7,67	8,63	7,94	7,39	8,08	9,58	7,94	7,80	8,49	7,39	7,94	8,90	8,63	7,39	7,94	7,53	7,53	7,67
41	P	7,67	7,67	7,80	6,57	7,39	7,53	7,16	7,53	7,26	7,26	7,67	7,67	7,67	7,80	7,12	7,39	6,71	7,26
	S	7,80	7,67	7,94	7,39	7,39	9,31	7,67	7,53	7,39	7,80	8,76	7,67	7,67	7,94	8,21	7,67	7,26	7,26
43	P	7,26	7,12	7,26	7,12	6,98	7,80	7,26	7,67	7,67	7,39	6,98	8,21	7,53	7,38	7,26	7,59	7,12	7,67
	S	7,67	7,80	7,53	7,67	7,67	9,45	7,59	8,76	8,63	7,67	7,80	9,17	7,67	7,67	7,53	8,76	8,76	7,80
45	P	7,26	7,12	7,53	7,26	7,12	7,26	7,53	7,26	7,12	7,26	7,67	7,59	7,12	7,39	6,71	7,53	7,26	7,12
	S	8,21	7,67	7,67	7,80	7,39	7,39	8,21	8,08	7,67	7,67	7,67	7,64	8,76	7,67	7,39	7,67	7,67	7,80
47	P	6,43	8,21	7,39	7,12	7,39	7,67	7,80	7,39	7,53	6,57	7,12	7,53	7,39	7,26	7,12	7,39	6,84	7,12
	S	7,80	8,49	7,53	8,21	7,80	8,21	7,94	7,67	7,94	7,26	7,39	9,31	7,67	7,53	7,67	8,63	7,53	7,26
49	P	7,38	7,80	7,39	7,12	7,12	7,53	7,53	7,53	7,67	7,67	7,73	7,39	7,26	7,53	7,26	7,12	7,12	7,67
	S	7,94	8,21	8,08	7,39	7,67	8,76	7,67	7,94	8,08	7,80	7,80	7,94	7,39	8,21	7,39	7,12	7,26	8,76

