

**PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN MINYAK CENGKEH SEBAGAI  
BAHAN ANESTESI DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP  
KELANGSUNGAN HIDUP BENIH KERANG ABALON (*Haliotis squamata*)  
UKURAN SMALL  
(1,5-2,5 cm) PADA SAAT PEMANENAN**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**INDRA SURYAWINATA**

**NIM. 105080501111007**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

**PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN MINYAK CENGKEH SEBAGAI  
BAHAN ANESTESI DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP  
KELANGSUNGAN HIDUP BENIH KERANG ABALON (*Haliotis squamata*)  
UKURAN SMALL  
(1,5-2,5 cm) PADA SAAT PEMANENAN**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh :  
**INDRA SURYAWINATA**  
NIM. 105080501111007



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN MINYAK CENGKEH SEBAGAI ANESTESI DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP BENIH KERANG ABALON (*Haliotis squamata*) UKURAN S (1,5-2,5 cm) PADA SAAT PEMANENAN

Oleh :

INDRA SURYAWINATA  
NIM. 105080501111007

Telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal 3 Maret 2015  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I

(Prof. Ir. Marsoedi, PhD)  
NIP. 19460320 197303 1 001  
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MSi)  
NIP. 19671010 1997002 1 001  
Tanggal:

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)  
NIP. 19590807 198601 1 001  
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Ir. M. Rasyid Fadholi, MSi)  
NIP. 19520713 198003 1 001  
Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Manajemen Sumberdaya Perairan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)  
NIP. 19620805 198603 2 001  
Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan dan perundangan yang berlaku.



Malang, 17 Maret 2015

Mahasiswa

INDRA SURYAWINATA

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat, karunia, rezeki, dan kemudahan dalam melakukan kegiatan skripsi serta penyusunan laporan skripsi.
2. Sujud dan terimakasih yang dalam penulis persembahkan kepada orang tua tercinta atas dukungan dan doa yang tak pernah henti.
3. Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS selaku dosen pembimbing skripsi 1 dan Bapak Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah senantiasa memberikan ilmu, waktu dan kemudahan selama kegiatan dan penyusunan laporan skripsi penulis ucapkan terimakasih banyak.
4. Bapak Prof. Ir. Marsoedi, PhD selaku dosen penguji skripsi 1 dan Bapak Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MSi selaku dosen penguji skripsi 2 yang telah senantiasa waktu dan kemudahan selama ujian skripsi berlangsung serta memberikan gagasan dan motivasi kepada penulis untuk terus belajar dan belajar.
5. Bapak Kadek Lila Selaku pembimbing lapang penelitian, dan teman-teman team penelitian Abalone (*Haliotis quamata*) yang telah senantiasa memberikan arahan, bantuan, waktu, dan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian.
6. Terimakasih banyak kepada teman-teman Hooligan'10 yang turut membantu memberikan dukungan, canda tawa, dan tangis selama 4 tahun.
7. Dan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis tidak dapat menyebutkan satu-persatu sehingga laporan skripsi ini bisa terselesaikan.

## RINGKASAN

**Indra Suryawinata.** Pengaruh Penggunaan Larutan Minyak Cengkeh Sebagai Anestesi Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Kerang Abalon (*Haliotis squamata*) Ukuran S (1,5-2,5 cm) Pada Saat Pemanenan di bawah bimbingan **Dr.Ir. Agoes Suprijanto, MS dan Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si.**

Permintaan dunia terhadap abalon dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan. Adapun pasar utama abalon di negara Asia yaitu Cina, Hong Kong, Korea, Jepang dan Singapura, di samping Amerika Serikat dan negara Uni Eropa. Namun terdapat beberapa kendala dalam proses budidaya abalone ini. Salah satunya yaitu mayoritas pembudidaya abalon masih menggunakan metode pemanenan yang sederhana yaitu dengan metode pencungkilan, metode ini dapat berakibat merugikan bagi pembudidaya karena dapat menurunkan tingkat kelulushidupan abalone. Untuk menanggulangi hal tersebut ada beberapa cara yang bisa dilakukan, salah satunya yaitu dengan menggunakan metode anestesi atau pembiusan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi terhadap kelulushidupan benih abalon (*H. squamata*) ukuran S (1,5-2,5 cm) pada proses pemanenan dan Untuk mengetahui dosis minyak cengkeh yang optimum dalam anestesi benih abalon (*H. squamata*) pada proses pemanenan. Penelitian ini dilakukan di Desa Musi, Kec. Gerokgak, Kab. Buleleng, Bali. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2014.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali ulangan. Adapun perlakuannya yaitu dosis A: 0,3ml/L; B: 0,5ml/L; dan C: 0,7ml/L, sedangkan untuk kontrol yaitu tanpa adanya pemberian anestesi/dicungkil.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan dosis minyak cengkeh pada perlakuan memberikan pengaruh beragam antara masing-masing perlakuan. Hasil analisa lama waktu abalon mulai pingsan menunjukkan waktu mulai pingsan tercepat yaitu pada perlakuan C dengan rata-rata waktu mulai pingsan yaitu  $\pm 6,81$  menit sedangkan waktu mulai pingsan paling lama yaitu pada perlakuan A dengan rata-rata waktu mulai pingsan yaitu  $\pm 14,41$  menit. Nilai kelulushidupan terbaik terdapat pada perlakuan A dengan nilai kelulushidupan 98,33% dan nilai kelulushidupan terendah terdapat pada perlakuan K dengan nilai kelulushidupan 66,67%. Nilai suhu  $27 - 30^{\circ}\text{C}$  ; pH berkisar antara 7,3 – 9 ; nilai salinitas berkisar antara 32-36 ppt ; dan nilai oksigen terlarut berkisar antara 4,5 – 9,3 ppm. Kisaran tersebut masih dalam batas toleransi abalon untuk bertahan hidup secara optimal.

Dalam upaya untuk melakukan pemanenan benih abalone (*Haliotis squamata*) yang berukuran S (1,5-2,5 cm) disarankan menggunakan dosis 0,3ml/L, dikarenakan dosis tersebut menunjukkan nilai SR yang tinggi, dan diharapkan bisa digunakan dalam proses pemanenan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya, maka penyusunan laporan ini dapat diselesaikan. Laporan dengan judul “Pengaruh Penggunaan Larutan Minyak Cengkeh Sebagai Bahan Anestesi Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Kerang Abalon (*Haliotis squamata*) Ukuran Small (1,5-2,5 cm) Pada Saat Pemanenan” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Skripsi ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan memberikan informasi bagi pihak-pihak yang berminat dan membutuhkannya.

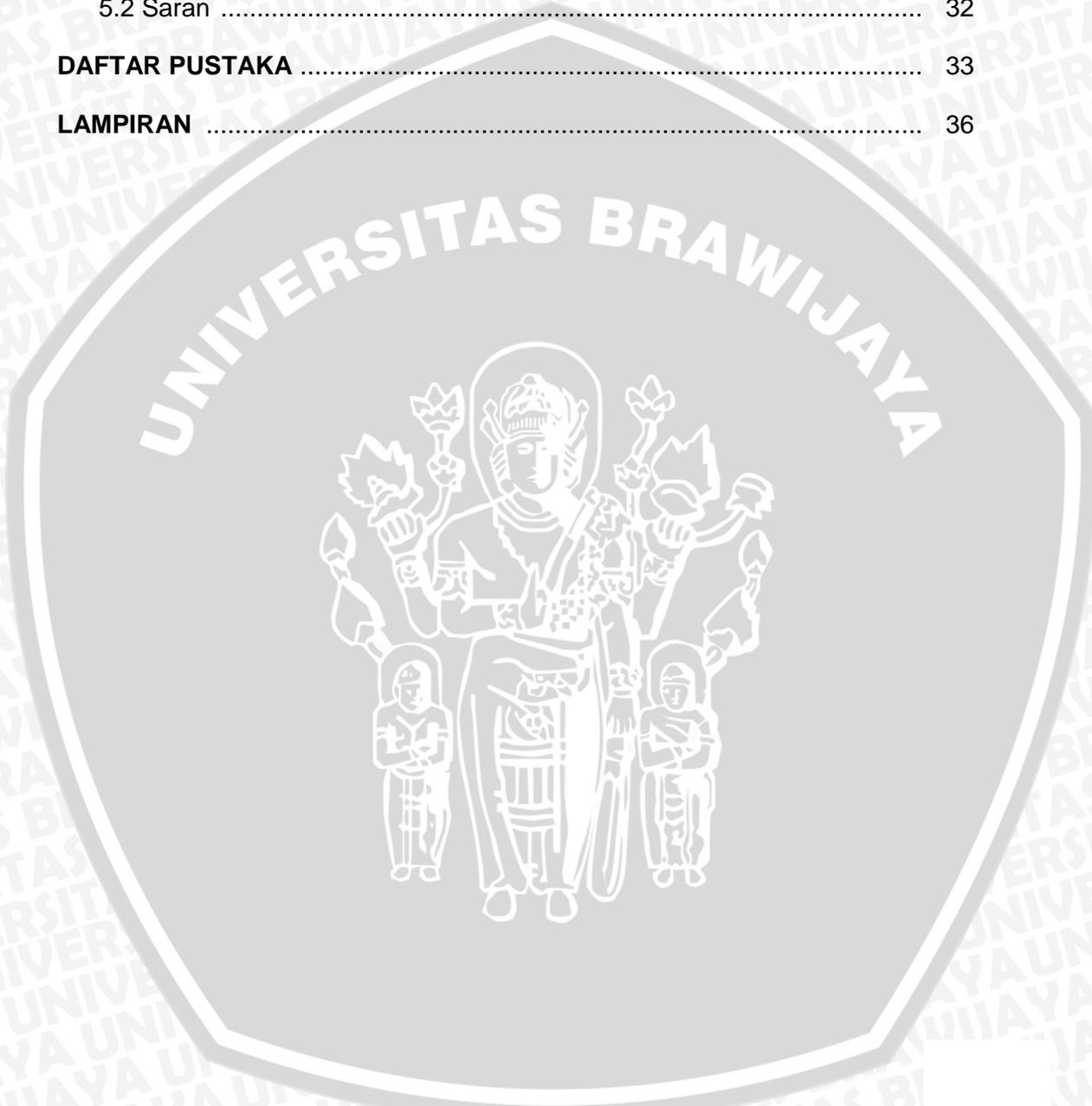
Malang, 19 Maret 2015

Penulis

DAFTAR ISI

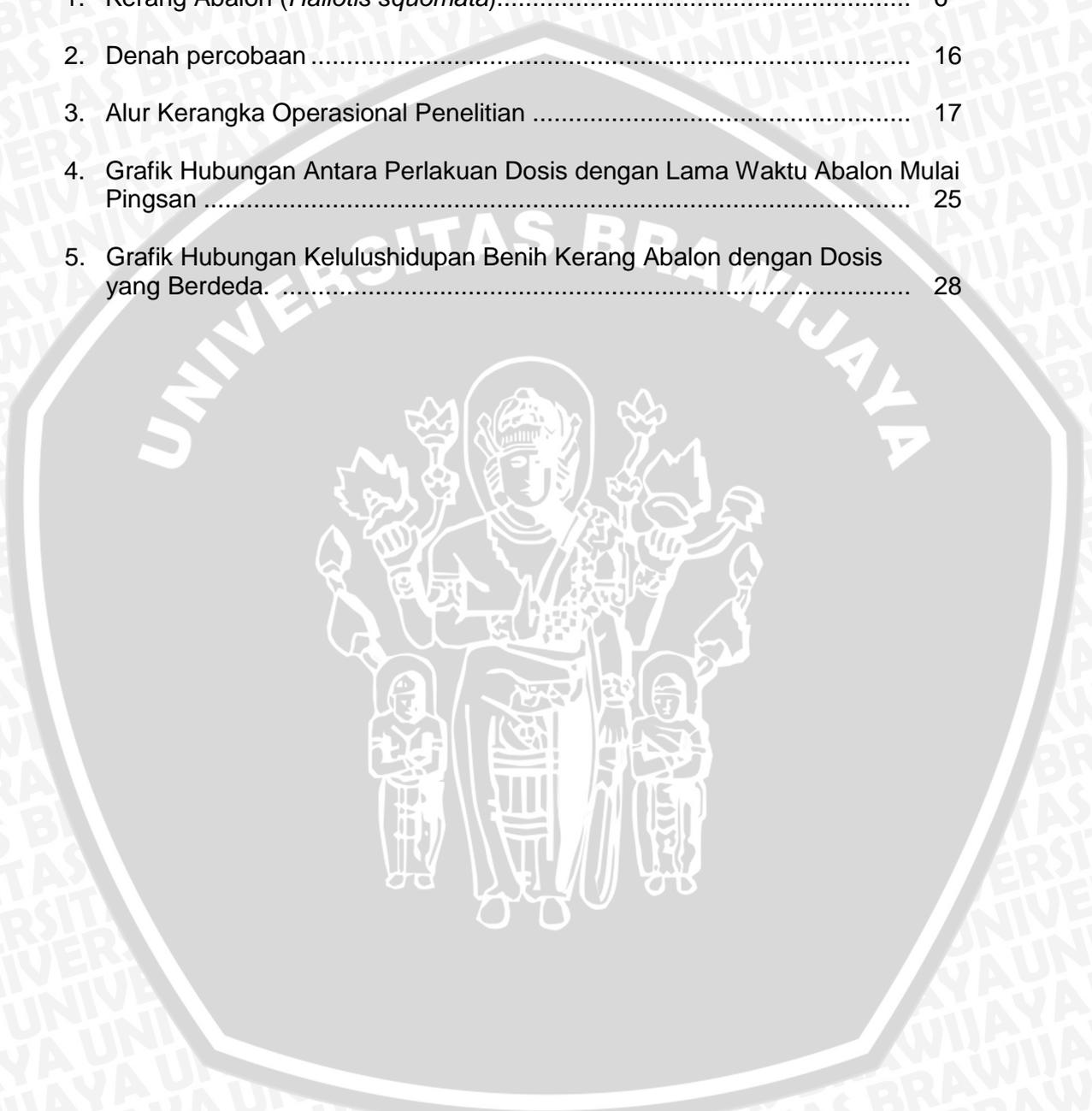
	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian .....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Kegunaan Penelitian .....	4
1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian .....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Klasifikasi dan morfologi Kerang Abalon ( <i>Haliotis squomata</i> ).....	6
2.2 Habitat dan penyebaran .....	7
2.3 Kebiasaan Makan.....	8
2.4 Reproduksi dan Daur Hidup Kerang Abalon .....	9
2.5 Pengertian Anestesi .....	10
2.6 Fungsi Anestesi.....	10
2.7 Larutan Minyak Cengkeh.....	11
2.8 Hubungan Anestesi dengan Pemanenan .....	12
<b>3. METODOLOGI</b> .....	14
3.1 Materi penelitian .....	14
3.1.1 Alat.....	14
3.1.2 Bahan.....	14
3.2 Metode Penelitian .....	15
3.3 Rancangan Penelitian .....	15
3.4 Alur Kerangka Operasional Penelitian .....	17
3.5 Prosedur penelitian .....	18
3.5.1 Persiapan penelitian.....	18
3.5.2 Pemilihan Benih .....	18
3.5.3 Pembuatan dan Pemberian Larutan Minyak Cengkeh .....	19
3.5.4 Pemeliharaan Benih.....	19
3.6 Parameter Uji.....	20
3.6.1 Parameter utama .....	20
3.6.2 Parameter Penunjang .....	21
3.7 Analisa data .....	22

<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1 Lama Waktu Abalon Mulai Pingsan.....	23
4.2 Kelulushidupan / <i>Survival Rate</i> (SR) .....	26
4.3 Pemeriksaan Kualitas Air Saat Pemeliharaan .....	30
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	32
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	33
<b>LAMPIRAN</b> .....	36



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerang Abalon ( <i>Haliotis squomata</i> ).....	6
2. Denah percobaan .....	16
3. Alur Kerangka Operasional Penelitian .....	17
4. Grafik Hubungan Antara Perlakuan Dosis dengan Lama Waktu Abalon Mulai Pingsan .....	25
5. Grafik Hubungan Kelulushidupan Benih Kerang Abalon dengan Dosis yang Berdeda. ....	28



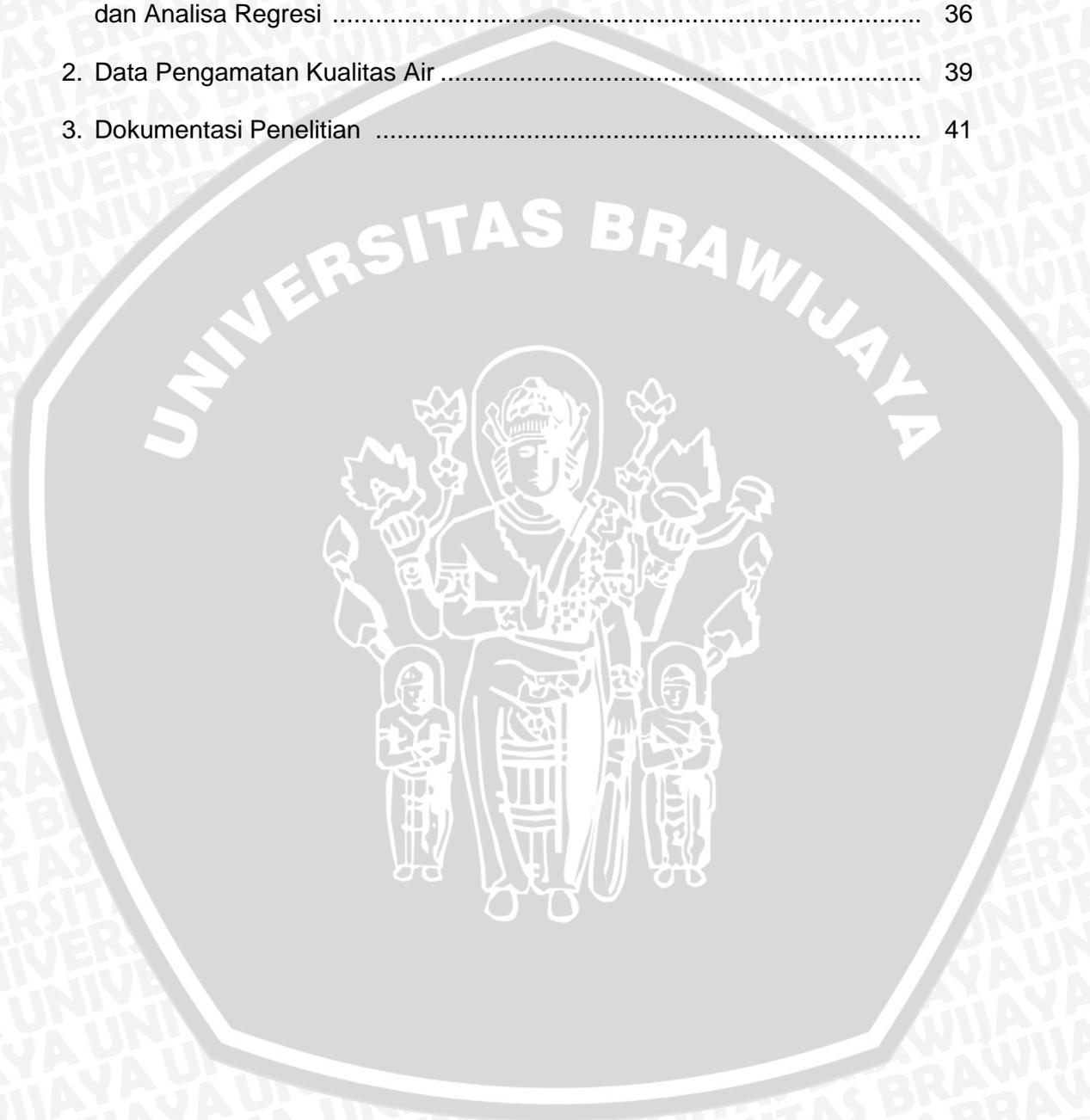
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Waktu Benih Kerang Abalon Mulai Pingsan (Menit) .....	23
2. Analisa Sidik Ragam Lama Waktu Abalon Mulai Pingsan .....	24
3. Uji BNT Lama Waktu Benih Kerang Abalon Mulai Pingsan .....	24
4. Data Kelulushidupan (SR) Benih Abalon (%) .....	26
5. Analisa Sidik Ragam Kelulushidupan Benih Abalon.....	27
6. Uji BNT Kelulushidupan Benih Abalon .....	28
7. Kualitas Air pada Saat Pemeliharaan.....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Cara Perhitungan Analisa Sidik Ragam, Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan Analisa Regresi .....	36
2. Data Pengamatan Kualitas Air .....	39
3. Dokumentasi Penelitian .....	41



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki kekayaan laut melimpah, sungguh sangat disayangkan apabila sumberdaya tersebut tidak dapat dimanfaatkan hanya karena tidak adanya ketersediaan informasi mengenai sumber daya tersebut, terutama sumber daya ikan laut. Sistem informasi geografis perikanan Indonesia dapat memberikan informasi mengenai daerah penyebaran ikan dan lokasi penangkapan ikan di sepanjang wilayah perairan Indonesia (Ahmad, 2012). Pemanfaatan sumber daya laut tidak hanya dilakukan melalui penangkapan, tetapi juga perlu dikembangkan usaha budidaya. Saat ini pengembangan budidaya laut lebih banyak mengarah pada ikan-ikan yang bernilai tinggi dan tiram mutiara, sementara di perairan Indonesia masih banyak biota-biota laut yang masih bisa dikembangkan dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, salah satunya adalah abalone (*Haliotis squamata*).

Abalon *Haliotis* spp. atau siput laut disebut juga *awabi*, *mutton fish*, *sea ear* dan dalam bahasa daerah sasak (Lombok) disebut *medau* atau kerang mata tujuh. *Haliotis squamata* merupakan spesies abalon tropis yang dapat ditemui di Indonesia Bagian Timur (Bali, Lombok, Sumbawa, Sulawesi, Maluku, dan Papua). Kegiatan budidaya untuk menghasilkan benih abalon merupakan komponen produksi yang sangat penting karena ketersediaan benih di alam yang sangat terbatas tidak dapat diandalkan untuk pengembangan budidaya maupun konsumsi. Data SEAFDEC tahun 2007 menunjukkan bahwa pasar tidak dapat memenuhi 7.000 ton permintaan dunia akan abalon (Rusdi *et al.*,2009).

Permintaan dunia terhadap abalon dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan. Adapun pasar utama abalon di negara Asia yaitu Cina, Hong Kong, Korea, Jepang dan Singapura, di samping Amerika Serikat dan

negara Uni Eropa. Untuk pasaran harga abalone di Indonesia per kilonya biasa dikisaran Rp.200.000-300.000, sedangkan Cina yang merupakan negara produsen utama abalon dari sektor akuakultur dengan pelaku mencapai 300 usaha budidaya dan produksi mencapai 1.000 juta ton/ tahun. Spesies utama yang dibudidayakan adalah *H. diversicolor supertexta*, dengan harga mencapai US\$15/Kg. Harga ini memang lebih rendah dibandingkan dengan *H. squamata* di Australia yang dapat mencapai US\$30/Kg. Perbedaan harga tersebut disebabkan karena ukuran *H. squamata* yang jauh lebih besar. Pada umumnya harga abalon sangat ditentukan oleh ukurannya. Budidaya abalon di dunia masih terus dikembangkan untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat, disamping itu harga jual abalon yang cukup tinggi dan cenderung terus meningkat juga merupakan salah satu daya tarik dalam pengembangannya (Rusdi *et al.*, 2010).

Anestesi adalah pembiusan, secara umum berarti suatu tindakan menghilangkan rasa sakit ketika melakukan pembedahan dan berbagai prosedur lainnya yang menimbulkan rasa sakit pada tubuh. Obat untuk menghilangkan nyeri terbagi ke dalam 2 kelompok, yaitu analgetik dan anestesi. Analgetik adalah obat pereda nyeri tanpa disertai hilangnya perasaan secara total. Analgetik tidak selalu menghilangkan seluruh rasa nyeri, tetapi selalu meringankan rasa nyeri. Beberapa jenis anestesi menyebabkan hilangnya kesadaran, sedangkan jenis yang lainnya hanya menghilangkan nyeri dari bagian tubuh tertentu dan pemakainya tetap sadar (Bocek, 1992).

Metode anestesi ini merupakan metode dengan menambahkan larutan minyak cengkeh dengan dosis yang berbeda pada abalon ukuran *S/small* (1,5-2,5 cm) yang digunakan untuk meminimalisir luka yang terjadi pada saat grading dan pemanenan abalon.

## 1.2 Rumusan Masalah

Kaki abalone memenuhi sebagian besar ruang yang ada pada cangkang. Kaki abalone merupakan otot yang kuat, luas dan datar. Dengan menggunakan kaki inilah abalone mampu menempel pada lingkungannya (biasanya permukaan berbatu) dan membantunya menjelajah sekitar untuk mencari makanan. Kaki abalone terkenal dengan kekuatannya menempel. Oleh karena itu, para pemburu abalone biasanya membawa alat khusus (besi abalone) untuk mempermudah mereka mengambil abalone (Widyaningsih, 2013).

Saat kegiatan budidaya abalone khususnya pada saat pemanenan biasanya menggunakan alat bantu berupa spatula yang terbuat dari besi ataupun dari bahan plastik untuk mencongkel kerang abalone dari substratnya. Hal ini dapat menimbulkan luka pada tubuh abalone sehingga dapat mengakibatkan kematian pada abalone dan membuat nilai SR (*Survival Rate*) menurun.

Dari permasalahan tersebut, diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kelulushidupan benih kerang abalone. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara melakukan anestesi pada saat grading ataupun pemanenan. Bahan anestesi yang dapat dipakai biasanya berupa bahan yang terbuat dari bahan kimia maupun bahan organik atau alami. Salah satu bahan alami yang dapat dipakai sebagai bahan anestesi adalah minyak cengkeh.

Kelebihan minyak cengkeh dari bahan anestesi lainnya adalah minyak cengkeh merupakan bahan yang alami, ramah lingkungan, aman bagi manusia, dan mudah didapat, karena merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di Indonesia. Senyawa penyusun utama dari minyak cengkeh adalah *eugenol* yang bersifat anestesik dan antiseptik. Sebagai salah satu solusi maka dapat dilakukan kajian dengan perumusan masalah sebagai berikut:

- Apakah penggunaan larutan anestesi berupa minyak cengkeh dapat berpengaruh terhadap kelulushidupan benih abalon pada saat pemanenan?
- Berapakah dosis minyak cengkeh yang optimal, yang dapat digunakan untuk anestesi benih kerang abalon pada saat pemanenan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui pengaruh anestesi menggunakan minyak cengkeh terhadap kelulushidupan benih abalon (*H. squamata*) ukuran *small* (1,5-2,5 cm) pada proses pemanenan
- Untuk mengetahui dosis minyak cengkeh yang optimum dalam anestesi benih abalon (*H. squamata*) ukuran *small* (1,5-2,5 cm) pada proses pemanenan

### 1.4 Hipotesis

$H_0$  : Diduga dengan memberikan anestesi berupa larutan minyak cengkeh tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan benih abalon pada proses pemanenan

$H_1$  : Diduga dengan memberikan anestesi berupa larutan minyak cengkeh berpengaruh terhadap kelulushidupan benih abalon pada proses pemanenan

### 1.5 Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bahwa Minyak Cengkeh dapat digunakan untuk meningkatkan kelulushidupan benih Abalon (*Haliotis squamata*) pada saat proses pemanenan. Selain itu untuk dapat menentukan berapa dosis minyak cengkeh yang dapat digunakan selanjutnya

pada proses budidaya Abalon agar mempermudah pengambilan Abalon pada saat dilakukan pemanenan.

### 1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2014 di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Kerang Abalon (*Haliotis squamata*)

Menurut Octaviany (2007), klasifikasi kerang abalone (Gambar 1) adalah sebagai berikut :

Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Prosobranchia
Famili	: Haliotidae
Genus	: <i>Haliotis</i>
Spesies	: <i>Haliotis squamata</i>
Local Name	: Kerang mata tujuh



Gambar 1. Kerang abalon (*Haliotis squamata*) (Dokumentasi pribadi)

Pada umumnya abalon berbentuk oval dengan sumbu memanjang dari depan (anterior) ke belakang (posterior) bahkan beberapa spesies berbentuk lebih lonjong. Sebagaimana umumnya siput, cangkang abalone berbentuk spiral namun tidak membentuk kerucut akan tetapi berbentuk gepeng (Fallu, 1991).

Famili Haliotidae memiliki beberapa ciri yaitu cangkangnya berbentuk bulat sampai oval, memiliki 2-3 buah puntiran (*whorl*), memiliki cangkang yang berbentuk seperti telinga (*auriform*), biasa disebut *ear shell*. Puntiran yang

terakhir dan terbesar (*body whorl*) memiliki rangkaian lubang yang berjumlah sekitar 4-7 buah tergantung jenis dan terletak di dekat sisi anterior (Octaviany, 2007).

Abalon mempunyai sepasang mata, satu mulut dan satu tentakel penghembus yang berukuran besar. Didalam mulutnya terdapat lidah parut (*radula*) yang berfungsi mengerik alga menjadi ukuran yang dapat dicerna. Sirkulasi air berlangsung di bagian bawah tepi cangkang kemudian mengalir menuju ke insang dan dikeluarkan melalui pori yang terdapat di bagian cangkang. Abalon (*Haliotis* spp.) tidak memiliki struktur otak yang jelas dan nyata, sehingga hewan ini dianggap sebagai salah satu hewan primitif. Hewan ini juga memiliki hati yang terletak di bagian sisi atas (Irwansyah, 2006).

## 2.2 Habitat dan Penyebaran

Irwansyah (2006), menyatakan bahwa suku Haliotidae memiliki penyebaran yang luas dan meliputi perairan seluruh dunia, yaitu sepanjang perairan pesisir setiap benua kecuali perairan pantai Atlantik di Amerika Selatan, Karibia, dan pantai timur Amerika Serikat. Abalone paling banyak ditemukan di perairan dengan suhu yang dingin, di belahan bumi bagian selatan yaitu diperairan pantai Selandia Baru, Afrika Selatan dan Australia. Sedangkan dibelahan bumi utara adalah di perairan pantai barat Amerika dan Jepang.

Menurut Setyono (2004), abalon paling banyak ditemukan di daerah beriklim empat musim, hanya sedikit jenis yang dapat ditemukan di daerah tropis (termasuk Indonesia) dan daerah Artik. Loco (*Concholepasconcholepas* Bruguiere 1789) adalah abalone yang bercangkang keras berwarna hitam yang merupakan jenis yang paling banyak diburu dan dikonsumsi di Chili. Abalone Pinto ditemukan di Kepulauan Alaska sampai daerah Point Conception,

California. Abalone Pinto merupakan satu - satunya abalone yang ditemukan hidup di alam British.

Abalone menyukai daerah bebatuan di pesisir pantai, terutama pada daerah yang banyak ditemukan alga. Perairan dengan salinitas yang tinggi dan suhu yang rendah juga merupakan syarat hidup abalone. Abalone dewasa lebih memilih hidup di tempat-tempat dimana banyak ditemukan makroalga. Di daerah utara (Alaska sampai British Columbia), abalone umumnya berada pada kedalaman 0- 5 m, tetapi di California abalone berada pada kedalaman 10 m (Rusdi, *et al.* 2009).

### 2.3 Kebiasaan Makan

Tingkah laku makan dari abalone tergantung dari tingkat pertumbuhannya, awal larva menetas atau trochopore masih tergantung pada kuning telur sebagai sumber nutrisi. Ketika mengalami metamorfosa dan menjadi veliger, larva abalone mulai melekatkan diri pada substrat atau batu dan makan mikroalga terutama epiphyte diatom seperti *navicula*, *nitzchia*, *ampora* dan lain-lain (Rusdi, *et al.* 2009).

Menurut (Fahrudin, *et al.* 2011), penggunaan fitoplankton jenis *Amphora* sp. sebagai pakan awal larva abalone dapat dikembangkan untuk mendukung pengembangan busdidaya abalone. Jenis *Amphora* sp. merupakan salah satu pakan alami/diatom yang banyak digunakan dalam pemeliharaan larva abalone yang bersifat benthik.

Menurut (Rusdi, *et al.* 2010), saat abalone mencapai juvenil awal (panjang shell (cangkang) 4 – 5 mm) sampai abalone mencapai dewasa yang menyukai pakan berupa makroalga seperti rumput laut (*seaweed*). Jenis rumput laut yang dapat dimanfaatkan kerang abalone sebagai makanan yaitu :

- a. Makro alga merah : Corallina, Lithothamnium, Gracillaria, Jeanerettia dan Porphyra.
- b. Makro alga coklat : Eckolnia, Laminaria, Macrocystis, Nereocystis, Undaria dan Sargassum.
- c. Makro alga hijau : Ulva

#### 2.4 Reproduksi dan Daur Hidup Kerang Abalon

Abalone merupakan hewan yang tergolong *dioecious* (jantan dan betina terpisah) seperti molusca lainnya. Abalone jantan dan betina dewasa mudah dibedakan, karena testis berwarna krem sedangkan ovarium berwarna kehijau-hijauan saat gonad matang. Pembuahan terjadi di luar (fertilisasi eksternal). Gamet jantan dan betina dilepaskan kesuatu perairan, kemudian terjadi pembuahan (Rusdi, *et al.* 2009).

Kelenjar reproduksi atau gonad berbentuk kerucut yang terletak di antara cangkang dan kaki. Posisi gonad sejajar dengan cangkang seperti halnya lubang pada cangkang dan memanjang sampai ke bagian puncak gelungan cangkang (umbo). Warna gonad betina yang telah matang berwarna biru kehijauan atau coklat, sedangkan yang jantan berwarna krem atau putih tulang. Biasanya warna gonad yang belum matang berwarna abu-abu sehingga sulit untuk membedakan antara jantan dan betina (Rusdi, *et al.* 2010).

Abalone mempunyai sepasang insang dalam sebuah ruang rongga mantel di bawah deretan lubang pada cangkang. Air laut melalui lubang pada cangkang masuk ke dalam rongga mantel bagian depan dan keluar melalui insang. Pada saat air melalui insang oksigen diserap dan sisa gas dibuang. Pencernaan abalone tersembunyi diantara kaki dan cangkang. Sistem pencernaan berturut turut yaitu mulut, gigi, odontophone, radula strap, radula sac, oesophagus, lambung, usus, rektum, dan anus (Setyono, 2004).

## 2.5 Pengertian Anestesi

Obat bius adalah senyawa kimia yang dapat menyebabkan hilangnya seluruh atau sebagian rasa sebagai akibat dari penurunan fungsi sel. Dalam transportasi ikan harus dilakukan secara hati-hati, karena kesalahan dalam penanganan dapat menyebabkan kematian yang dapat menimbulkan kerugian baik tenaga, waktu maupun biaya. Untuk kepentingan hal tersebut, maka faktor-faktor seperti spesies ikan, umur, ukuran, daya tahan, lama pengangkutan, dan kondisi iklim perlu diperhatikan (Tahe, 2008).

Pemilihan teknik anestesi adalah suatu hal yang kompleks, memerlukan kesepakatan dan pengetahuan yang dalam baik antara pasien dan faktor-faktor pembedahan. Dalam beberapa kelompok populasi pasien, pembiusan regional ternyata lebih baik daripada pembiusan total. Blokade neuraksial bisa mengurangi risiko thrombosis vena, emboli paru, transfusi, pneumonia, tekanan pernapasan, infark miokardial dan kegagalan ginjal (Malmstrom, 1992).

Tidur yang diinduksi anestesi tidak sama dengan tidur biasa, tetapi suatu bentuk ketidaksadaran sementara yang secara hati-hati dikendalikan oleh dokter anestesi. Setiap jenis operasi membutuhkan pengelolaan jumlah yang tepat dari anestesi. Sepanjang prosedur, berbagai jenis obat-obatan ditambahkan atau dihapus untuk mengurangi rasa sakit dan mempertahankan tingkat ketidaksadaran yang tepat (Pirhonen dan Schreck, 2003).

## 2.6 Fungsi Anestesi

Obat bius bila dilarutkan dalam air akan mengurangi laju respirasi dan laju konsumsi oksigen. Dengan menekan metabolisme ikan melalui penurunan laju konsumsi oksigen, maka laju pengeluaran sisa metabolisme juga menjadi berkurang. Kondisi ini sangat menguntungkan bagi ikan untuk dapat bertahan hidup selama proses pengangkutannya (Schreck dan Moyle, 1990).

Menurut Malmstrom *et al* (1992), adapun fungsi anestesi yaitu :

- a. Analgesik (penghilang nyeri)
- b. Melemahkan otot skeletal (motionlessnes)
- c. Hilangnya kesadaran
- d. Melemahkan respon otonom

Menurut Saskia *et al.*, (2013), peningkatan konsentrasi yang diberikan menyebabkan percepatan waktu pingsan benih ikan, karena semakin cepat proses penyerapan zat anestesi oleh darah yang kemudian akan menyebar ke seluruh bagian tubuh benih ikan. Zat anestesi yang telah terabsorpsi kedalam pembuluh darah kemudian akan dibawa ke susunan syaraf pusat yaitu otak dan medula spinalis (sistem syaraf pusat atau SSP). Zat anestesi yang telah sampai pada sistem syaraf pusat tersebut akan memblokir reseptor dopamine post synaptic dan juga menghambat pelepasan dopamine serta menekan sistem syaraf pusat sehingga akan menimbulkan efek sedasi, relaksasi otot dan juga menurunkan kegiatan-kegiatan benih ikan yang bersifat rangsangan dari luar kemudian dapat mengakibatkan benih ikan pingsan.

## 2.7 Larutan Minyak Cengkeh

Cengkeh mengandung minyak yang mempunyai rasa dan aroma khas, selain itu minyak tersebut mempunyai sifat stimulan, anestetik, karminatif, antiemetik, antiseptik dan antispasmodik. Kandungan aromaterapi dalam cengkeh dapat memingsankan ikan sementara dan juga dapat mengurangi resiko terjadinya ikan stres sehingga dapat menjaga tingkat kelulushidupan ikan tersebut (Nurdjannah, 2004).

Minyak cengkeh di Indonesia secara tradisional diproduksi melalui proses distilasi bunga, tangkai bunga, dan daun-daun pohon cengkeh (*Eugenia*

*aromatica*). Komponen yang paling dominan (70-90%) dan merupakan bahan aktif adalah fenol eugenol (Guenther, 1987).

Menurut Widayat *et al.*, (2012), eugenol adalah sebuah ikatan allyl ( $C_{10}H_{12}O_2$ ) atau nama lainnya adalah 2-methoxy-4-(2-propenyl) phenol dan merupakan anggota dari Allyl benzene. Eugenol dapat larut dalam alkohol, kloroform, eter dan sedikit larut dalam air, berbau tajam minyak cengkeh, berasa membakar dan panas di kulit.

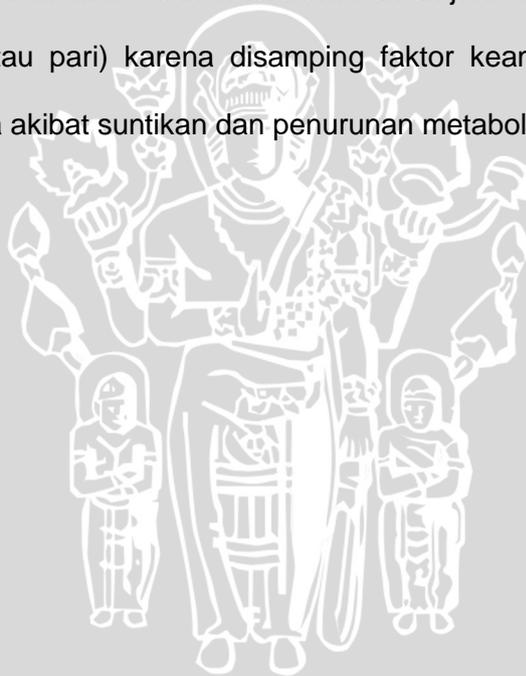
Menurut Guenther (1987), penyulingan dengan air dapat menghasilkan minyak cengkeh dengan kandungan eugenol 80-85% dan cukup baik sebagai bahan baku parfum atau *flavor* sedangkan penyulingan dengan uap dapat menghasilkan minyak cengkeh *strong oil* dengan kandungan eugenol yang tinggi yaitu 91-95% volume. Lama penyulingan berkisar antara 8-24 jam tergantung ukuran, sistem isolasi, volume uap dari alat penyulingan, sifat alami dan kondisi cengkeh dan sebagainya.

## 2.8 Hubungan Anestesi dengan Pemanenan

Menurut Polakitan *et al.*, (2002), penggunaan bahan kimia dapat dilakukan dengan mempertimbangkan resiko pada kerang itu sendiri. Dianjurkan untuk menggunakan bahan anestesi dengan daya larut tinggi dalam air sehingga mempercepat kemampuan rileks kerang. Tujuan anestesi menggunakan larutan yaitu adalah mengurangi stres pada kerang dalam pengoperasian bagian mantel.

Berbagai obat bius sudah biasa digunakan untuk penanganan dan pengurangan stres dan kematian pada transportasi ikan hidup. Bahan anestesi yang digunakan pada transportasi ikan sifatnya terbius sementara, sehingga tidak peka terhadap getaran, mudah penggunaannya, waktu induksinya tergolong cepat serta tidak menimbulkan dampak negatif terhadap ikan dan manusia pada kadar tertentu (Daud *et al.* 1997).

Penggunaan anestesi pada kegiatan usaha budidaya biasanya digunakan pada saat pasca panen. Dimana penggunaan anestesi ini dilakukan untuk transportasi benih maupun indukan yang akan dikirim kekonsumen. Keberhasilan budidaya ikan ditentukan pada saat pemeliharaan dan pasca panen. Tujuan dari penggunaan anestesi untuk usaha budidaya merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan usaha budidaya itu sendiri. Menurut Gunn (2001), anestesi diperlukan untuk ikan dalam sistem transportasi, kegiatan penelitian, diagnosa penyakit, penandaan ikan pada bagian kulit atau insang, pengambilan sampel darah dan proses pembedahan. Pada kegiatan penelitian, anestesi bertujuan untuk menurunkan seluruh aktivitas ikan terutama untuk jenis ikan dari kelompok elasmobranchi (hiu atau pari) karena disamping faktor keamanan juga dapat mengurangi stres, luka akibat suntikan dan penurunan metabolisme.



### 3. METODOLOGI

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian tentang pengaruh larutan minyak cengkeh terhadap kelangsungan hidup pada benih kerang abalon (*Haliotis squomata*) adalah sebagai berikut :

- Bak Plastik volume 26 L
- Keranjang Plastik
- Penggaris
- Alat Pencungkil
- Nampan
- Aerator
- Kamera Digital
- Timbangan Digital
- Beaker Glass 50ml
- Pipet
- Batu Aerasi
- Stopwatch
- DO meter
- Beaker Glass 100ml
- Refraktometer
- Selang Aerator

##### 3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian tentang pengaruh larutan minyak cengkeh terhadap kelangsungan hidup pada benih kerang abalon (*Haliotis squomata*) adalah sebagai berikut :

- Benih Kerang Abalon (*Haliotis squomata*) didapat dari BBPPBL Gondol
- Minyak Cengkeh
- Etanol 250 P.A
- Air laut
- Tissue
- Rumput Laut
- Akuades

### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan eksperimen di mana menurut Atmojo (2011), penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang meneliti hubungan sebab akibat dengan memanipulasikan satu (lebih) variable pada satu (lebih) kelompok eksperimen dan membandingkannya dengan kelompok lain yang tidak mengalami manipulasi.

Menurut Surakhmad (1998), metode deskriptif adalah sebuah metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian di suatu daerah tertentu. Pelaksanaan metode deskriptif tidak terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisa dan pembahasan tentang data tersebut, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran secara umum, sistematis, aktual dan valid mengenai fakta dan sifat-sifat populasi daerah tersebut.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena induk Kerang Abalon yang digunakan relatif homogen (ukuran sama) sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian hanya dari perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Murdiyanto (2005). Sesuai untuk meneliti masalah yang kondisi lingkungan, alat, bahan dan mediana homogen atau untuk kondisi heterogen yang kasusnya tidak memerlukan kontrol lokal.

Model umum Rancangan Acak Lengkap menurut Murdiyanto (2005) adalah sebagai berikut :

$$Y = \mu + \tau + \varepsilon$$

Keterangan :

$\mu$  = nilai rerata harapan ( *mean* )

$\tau$  = pengaruh faktor perlakuan

$\varepsilon$  = pengaruh galat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Bilbao *et al.*, (2010) pada anestesi *Haliotis tuberculata coccinea*, dari empat konsentrasi yang berbeda yakni 0,1 ml/L, 0,3 ml/L, 0,5 ml/L dan 0,7 ml/L, hasil menunjukkan bahwa minyak cengkeh dengan konsentrasi 0,5ml/L adalah konsentrasi terendah yang dapat dinetralisir semua abalon dalam penampungan pemeliharaan.

Pengaruh pemberian larutan minyak cengkeh dengan dosis yang berbeda, dosisnya adalah sebagai berikut :

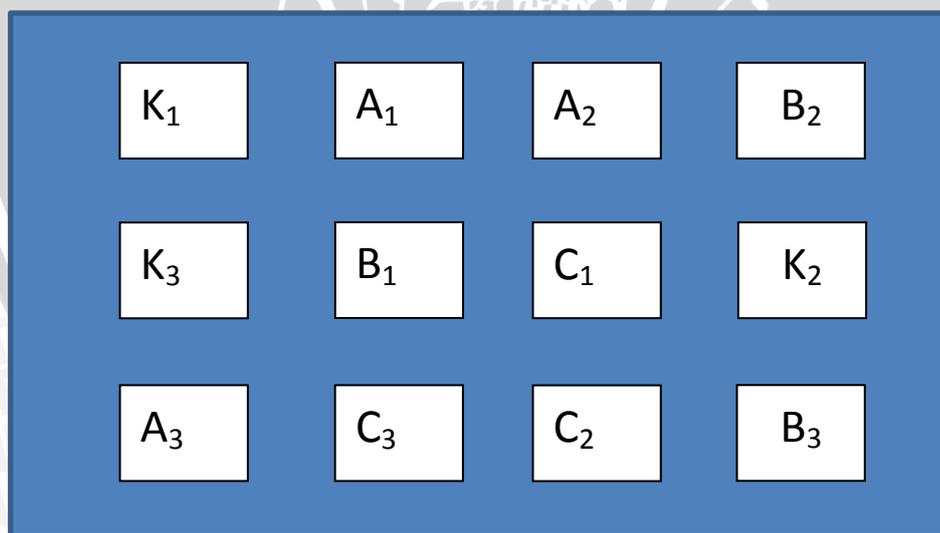
Perlakuan K : sebagai kontrol (dicungkil)

Perlakuan A : perlakuan anestesi larutan minyak cengkeh sebesar 3 ml/10 Liter

Perlakuan B : perlakuan anestesi larutan minyak cengkeh sebesar 5 ml/10 Liter

Perlakuan C : perlakuan anestesi larutan minyak cengkeh sebesar 7 ml/10 Liter

Dalam penelitian ini masing-masing perlakuan ditempatkan secara acak pada masing-masing ulangan atau kelompok. Denah percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.

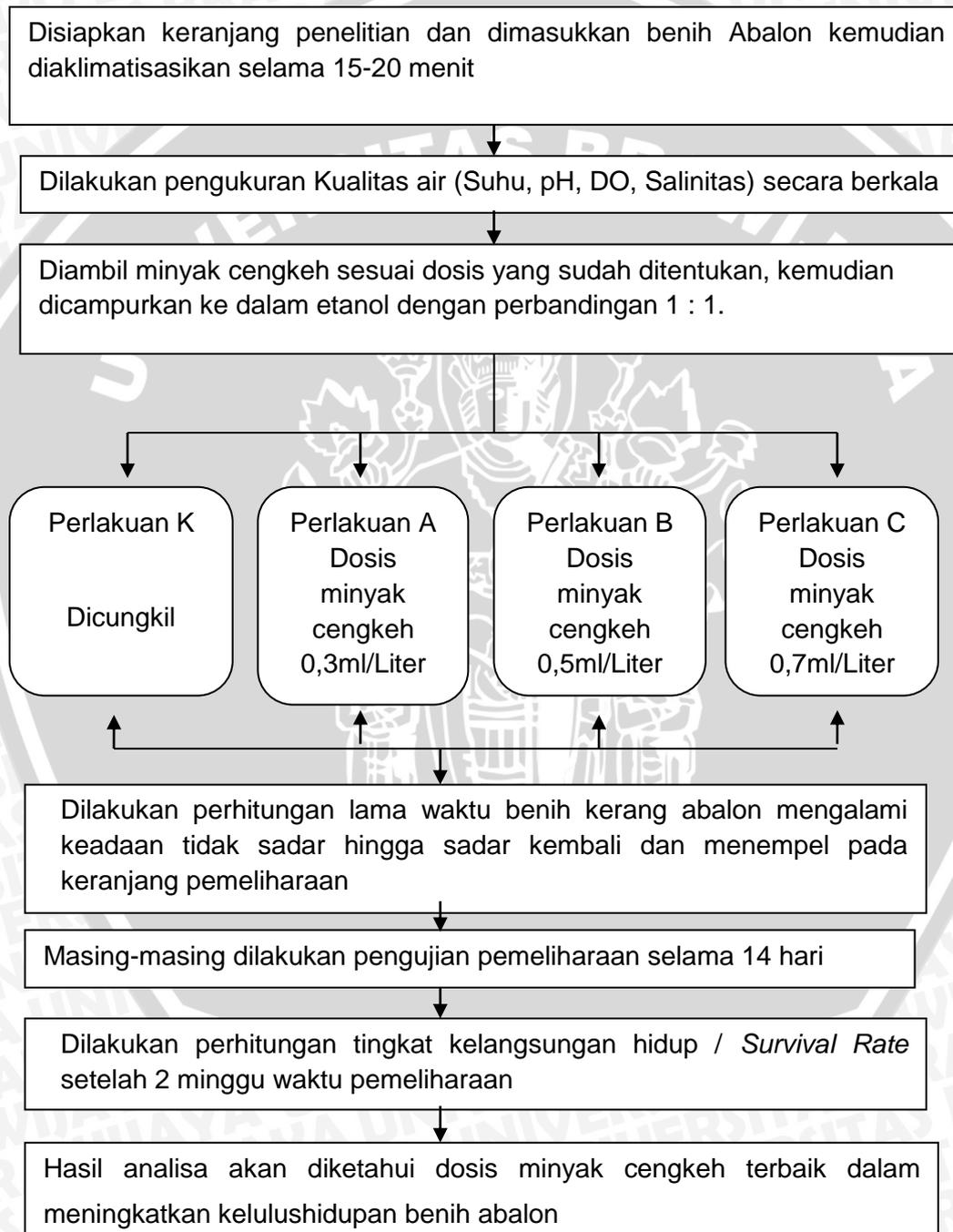


Gambar 2. Denah percobaan

Keterangan : **A, B, C, K** : Perlakuan  
**1, 2, dan 3** : Ulangan  
**A** : 0,3 ml ethanol : 0,3 ml minyak cengkeh  
**B** : 0,5 ml ethanol : 0,5 ml minyak cengkeh  
**C** : 0,7 ml ethanol : 0,7 ml minyak cengkeh  
**K** : pencungkilan

### 3.3 Alur Kerangka Operasional Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap yang dilakukan sebelum didapatkan hasil tingkat kelulushidupan yang kemudian hasil penelitian tersebut dianalisa datanya. Adapun alur kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Alur Kerangka Operasional Penelitian

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi persiapan hewan uji dan alat yang digunakan. Dalam penelitian digunakan bak plastik volume 26L untuk wadah perlakuan serta keranjang sebagai substrat atau tempat untuk kerang abalon menempel. Benih abalon (*Haliotis squamata*) berukuran 1,5-2,5 cm sebanyak 240 ekor terdiri dari 180 ekor yang diberi perlakuan dan 60 ekor sebagai kontrol. Padat tebar yang digunakan adalah 20 ekor per keranjang ukuran 39x30x7 cm. Kemudian 3 keranjang tersebut di bedakan berdasarkan perlakuan dosis yang akan di berikan.

#### 3.5.2 Pemilihan Benih

Pada pemilihan benih abalon, dilihat dari benih yang telah mampu memanfaatkan pakan rumput laut segar, seperti *Gracilaria* sp. Selain itu benih yang baik adalah benih yang akan cepat merespon rangsangan dari luar, jika dipegang terasa kenyal, padat dan tidak lemas, memiliki cangkang yang tidak cacat serta tidak terdapat luka pada bagian tubuhnya. Benih abalon yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pembudidayaan di desa Musi, Gerokgak, Singaraja, Bali. Seleksi benih ini dilakukan agar mendapatkan ukuran yang sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan untuk penelitian, karena perbedaan ukuran menentukan perbedaan dosis anestesi yang diberikan. Setelah seleksi benih, maka langkah yang dilakukan sebelum penebaran adalah aklimatisasi atau penyesuaian terhadap lingkungan yang baru. Aklimatisasi mutlak dilakukan sebelum penebaran ke dalam wadah budidaya. Tindakan ini dimaksudkan untuk mengurangi resiko kegagalan (kematian) saat awal pemeliharaan. Perubahan lingkungan secara tiba-tiba akan menimbulkan stress pada abalon, bahkan dapat mengakibatkan kematian.

### 3.5.3 Pembuatan dan Pemberian Larutan Minyak Cengkeh

Dalam pembuatan campuran larutan ini digunakan Minyak Cengkeh yang biasanya terdapat di pasaran yang berbentuk cairan dengan cara mencampurkan 3ml, 5ml dan 7ml dosis Minyak Cengkeh dengan 3ml, 5ml dan 7ml etanol ke dalam 10 liter air laut pada setiap ulangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bilbao *et al.*, (2010) pada anestesi *Haliotis tuberculata coccinea*, dari empat konsentrasi yang berbeda yakni 0,1 ml/L, 0,3 ml/L, 0,5 ml/L dan 0,7 ml/L, hasil menunjukkan bahwa minyak cengkeh dengan konsentrasi 0,5ml/L adalah konsentrasi terendah yang dapat dinetralisir semua abalon dalam penampungan pemeliharaan. Etanol digunakan sebagai pelarut dikarenakan etanol merupakan pelarut yang biasa digunakan untuk melarutkan senyawa minyak atsiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Guenther, (1987) Prinsip ekstraksi adalah melarutkan minyak atsiri dalam bahan dengan pelarut organik yang mudah menguap. Proses ekstraksi biasanya dilakukan dalam wadah (ketel) yang disebut "extractor". Ekstraksi dengan pelarut organik umumnya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan dengan uap dan air, terutama untuk mengekstrak minyak dari bunga-bunga misalnya bunga cempaka, melati, mawar, kenanga, lily, dan lain-lain. Pelarut yang biasanya digunakan dalam ekstraksi yaitu: petroleum eter, benzena, dan alcohol. Etanol disini hanya berfungsi untuk membantu melarutkan Minyak Cengkeh dan tidak berpengaruh terhadap proses anestesi, karena jika langsung dilarutkan ke dalam air laut Minyak Cengkeh tidak akan dapat terlarut secara keseluruhan.

### 3.5.4 Pemeliharaan Benih

Setelah dilakukan perlakuan dengan masing-masing dosis kemudian dilakukan pemeliharaan benih selama 2 minggu untuk diamati kelangsungan hidupnya. Diamati setiap perlakuan dengan memperhatikan kualitas air (Suhu,

pH, DO, Salinitas) agar pemeliharaan dapat optimal. Pada siang hari atau suasana terang, kerang abalone lebih cenderung bersembunyi di *shelter* (tempat berlindung) dan pada suasana malam atau gelap lebih aktif melakukan gerakan berpindah tempat. Ditinjau dari segi perairan, kehidupan Abalone sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Biasanya abalone dapat hidup di habitat yang bersuhu tinggi (30°C), pH antara 7-8, Salinitas 31-32 ppt, dan oksigen terlarut lebih dari 3ppm. Untuk benih berukuran S (1,5-2,5 cm) pakan merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam menunjang keberhasilan budidaya Abalon dalam hal kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Pakan yang diberikan adalah *Gracilaria* sp yang merupakan pakan yang biasa dipakai oleh pembudidaya abalon pada umumnya, yang diberikan secara adlibitum.

### 3.6 Parameter Uji

Ada dua parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu parameter utama dan parameter penunjang.

#### 3.6.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah lama waktu mulai pingsan dan *Survival Rate* (SR) benih kerang Abalon setelah diberikan anestesi dan dilakukan pemeliharaan selama 2 minggu.

##### a. Lama Waktu Mulai Pingsan

Perhitungan lama waktu mulai pingsan diawali dari ketika keranjang pemeliharaan abalon dimasukkan ke dalam bak perlakuan. Tanda-tanda ketika Abalon telah memasuki fase pingsan adalah kaki-kaki Abalon akan melemas dan tidak lagi menempel pada keranjang pemeliharaan. Perhitungan lama waktu mulai pingsan ini dimaksudkan untuk mengetahui dosis dari minyak cengkeh yang terbaik untuk pemingsanan Abalon. Karena semakin cepat anestesi minyak cengkeh tersebut bekerja, berarti semakin baik anestesi tersebut dan dapat

digunakan dalam pemanenan selanjutnya. Perhitungan menggunakan stopwatch pada masing-masing perlakuan dan ulangan, kecuali pada perlakuan control. Rumus waktu laten adalah sebagai berikut (Hamzah, 2012).

$$\text{Lama waktu mulai pingsan} = T.\text{total} - T.\text{lama waktu recovery}$$

b. Kelulushidupan / *Survival Rate* (SR)

Angka kelulushidupan merupakan indeks kelulushidupan suatu jenis ikan dalam suatu proses budidaya dari mulai awal ikan ditebar hingga ikan dipanen. Menurut Hamzah (2011), nilai SR ini dihitung dalam bentuk angka persentase, mulai dari 0 – 100 %. Rumusnya yaitu :

$$SR = \frac{N_1 - N_2}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Tingkat Kelulushidupan (setelah pemeliharaan)

$N_1$  = Jumlah Abalon hidup

$N_2$  = Jumlah Abalon mati

$N_0$  = Jumlah Abalon awal

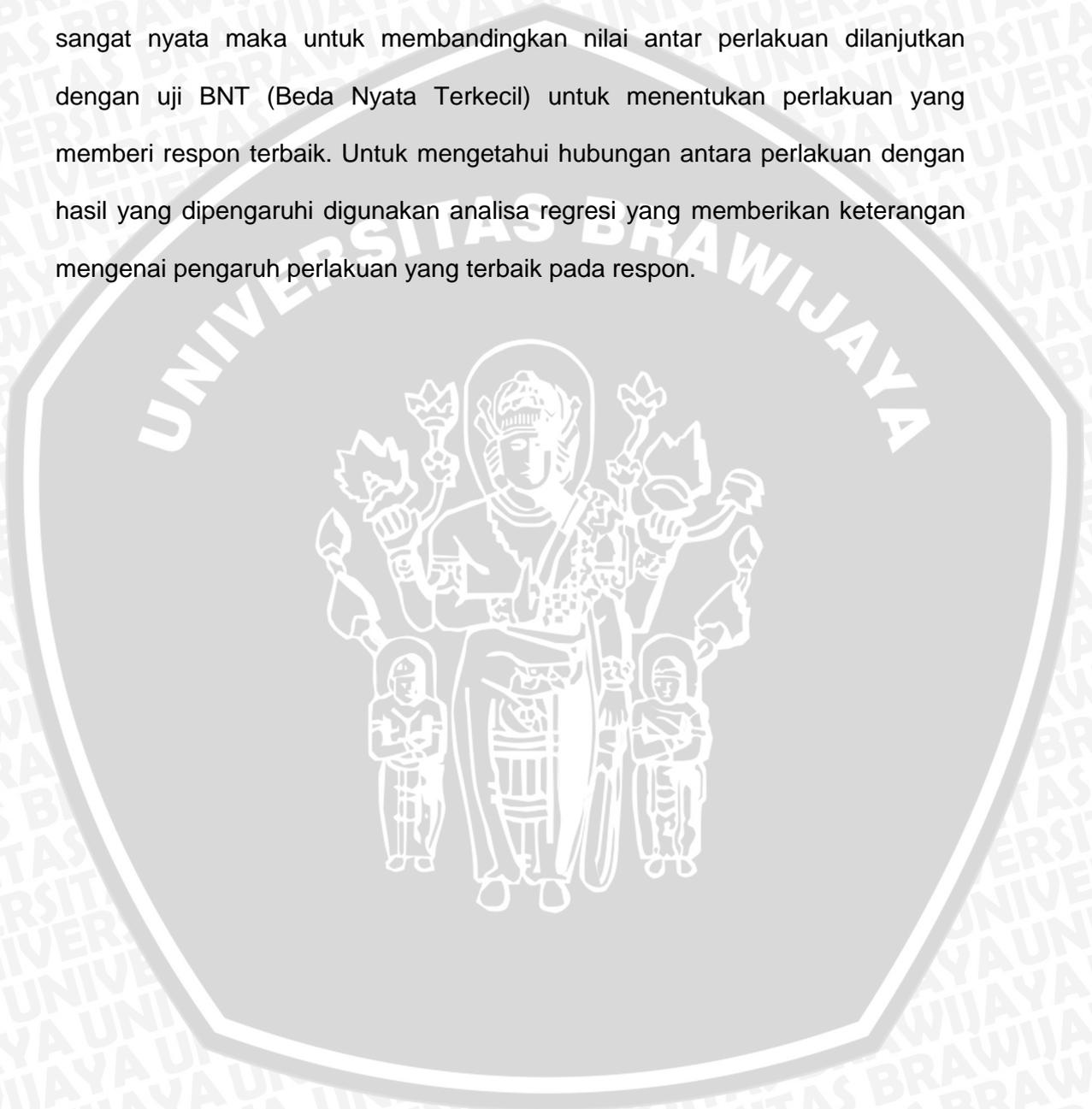
Perhitungan tingkat kelangsungan hidup benih abalon juga dilakukan setelah pemeliharaan selama 2 minggu. Perhitungan ini dimaksudkan untuk mencari dosis anestesi minyak cengkeh yang tepat dan faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi tingkat kelulushidupan selama masa pemeliharaan.

### 3.6.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah kualitas air selama perlakuan. Adapun kualitas air yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu, pH, salinitas. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah pemeliharaan. Pengukuran suhu dilakukan dengan thermometer Hg, pH dengan pH meter, DO dengan DO meter, dan Salinitas dengan refraktometer.

### 3.7 Analisa Data

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan analisis keragaman atau uji F. Apabila nilai F berbeda nyata atau sangat nyata maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan perlakuan yang memberi respon terbaik. Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan hasil yang dipengaruhi digunakan analisa regresi yang memberikan keterangan mengenai pengaruh perlakuan yang terbaik pada respon.



## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Lama Waktu Abalon Mulai Pingsan

Benih abalon mulai pingsan ditandai dengan melemahnya abalon yang melekat kuat pada substrat kemudian mengalami relaksasi dan terlepas dari substrat. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata lama waktu abalon mulai pingsan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Untuk perhitungan lama waktu abalon mulai pingsan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 1. Data Waktu Benih Kerang Abalon Mulai Pingsan (Menit)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0,3ml/L)	14,24	13,64	13,19	41,07	13,69
B (0,5ml/L)	6,71	7,67	8,55	22,93	7,64
C (0,7ml/L)	5,66	3,79	4,80	14,25	4,75
Jumlah				78,25	26,08

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dosis minyak cengkeh pada perlakuan A (0,3 ml/L) adalah waktu terlama dengan rata-rata sebesar 13,69 menit dan perlakuan C (0,7 ml/L) adalah waktu tercepat yang diperlukan abalon untuk lepas dari substrat dan mulai pingsan dengan rata-rata 4,75 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan, maka akan semakin sedikit waktu yang diperlukan benih abalon untuk lepas dari substrat dan mulai pingsan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Saskia *et al.*(2013) bahwa kemampuan anestetik minyak cengkeh terhadap benih ikan pada masing-masing konsentrasi menunjukkan semakin tinggi konsentrasi minyak cengkeh maka akan semakin cepat benih yang dapat dipingsankan. Hal ini dikarenakan peningkatan konsentrasi yang diberikan menyebabkan percepatan waktu pingsan benih ikan, karena semakin tinggi konsentrasi semakin cepat proses

penyerapan zat anestesi oleh darah yang kemudian akan menyebar ke seluruh bagian tubuh benih ikan.

Untuk mengetahui lebih jelas pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap waktu abalon mulai pingsan dilakukan analisa sidik ragam seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Sidik Ragam Lama Waktu Abalon Mulai Pingsan

Sumber	Db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	87,12	43,56	15,33**	4,46	8,65
Acak	6	17,05	2,84			
Total	8	104,17				

(\*\*) = berbeda sangat nyata

Dari hasil perhitungan sidik ragam waktu kerang abalon mulai pingsan menunjukkan bahwa pemberian larutan minyak cengkeh terhadap anestesi berpengaruh sangat berbeda nyata. Karena nilai F hitung lebih besar dari nilai F1%. Kemudian untuk mengetahui perbandingan antar setiap perlakuan dilakukan uji BNT (beda nyata terkecil) dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji BNT Lama Waktu Benih Kerang Abalon Mulai Pingsan

RATA-RATA	C=4,75	B=7,64	A=13,69	NOTASI
C=6,81	-	-	-	a
B=10,2	3,39*	-	-	b
A=14,41	7,6**	4,21**	-	c

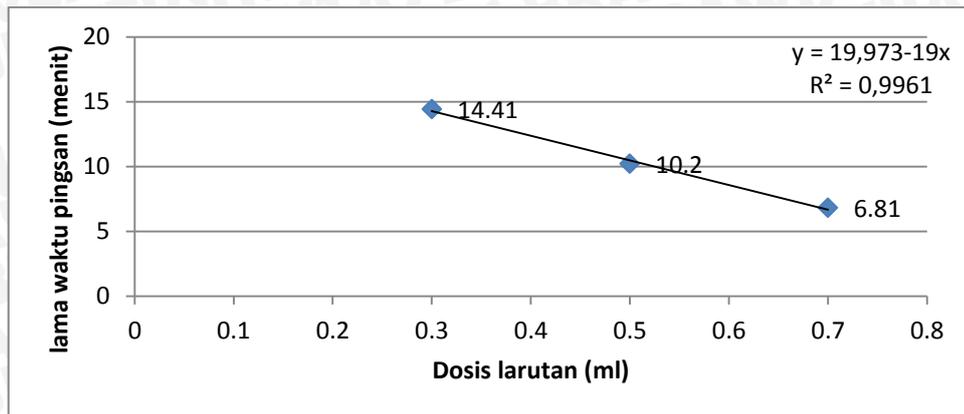
**Ketentuan :**

(\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

Berdasarkan tabel BNT di atas dapat disimpulkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan B ditunjukkan dengan notasi yang berbeda yaitu b. Kemudian perlakuan B sangat berbeda nyata dengan perlakuan A ditunjukkan dengan notasi c. Perbedaan notasi tersebut didapat dari perhitungan yang menunjukkan bahwa selisih pada perlakuan lebih besar atau lebih kecil dari pada nilai SED, dan ditunjukkan pada Lampiran 1.

Untuk mengetahui bentuk hubungan (*regresi*) antar setiap perlakuan dengan parameter yang diuji, maka bisa dilihat grafik pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Perlakuan Dosis dengan Lama Waktu Abalon Mulai Pingsan.

Hubungan antara dosis larutan minyak cengkeh dengan lama waktu kerang abalon mulai pingsan menunjukkan persamaan  $y = 19,973 - 19x$  dengan  $R^2 = 0,9961$ . Artinya bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan semakin cepat abalon tersebut lepas dari substrat. Berdasarkan grafik regresi di atas, didapatkan hasil hubungan antara perbedaan dosis dengan lama waktu abalon mulai pingsan adalah berbanding lurus (*Linear*). Pada perlakuan A (dosis 0,3 ml/L) memiliki kemampuan terendah untuk merelaksasikan otot secara cepat. Hal ini dapat dilihat dari waktu yang diperlukan abalon untuk lepas dari substrat lebih lama dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sedangkan pada perlakuan C (dosis 0,7 ml/L) memiliki kemampuan tertinggi untuk merelaksasi otot pada benih abalon. Hal ini dikarenakan pada perlakuan C (dosis 0,7 ml/L) diduga merupakan dosis dengan konsentrasi yang cukup tinggi sehingga mampu merelaksasikan otot dengan waktu yang cepat.

Menurut Gunn (2001) dalam Rahim (2013), ikan-ikan dengan ruang insang yang besar lebih cepat dan efisien dalam menyerap bahan-bahan anestesi. Disamping itu, musim, ukuran tubuh, aktivitas, ikan yang sehat, umur dan jenis kelamin juga mempengaruhi kecepatan induksi bahan anaestesi dan proses pemulihannya.

Dalam proses pembiusan, ikan tidak langsung pingsan oleh karena zat pembius yang memerlukan waktu untuk mengalir ke saraf. Waktu itu disebut waktu induksi yaitu waktu yang dibutuhkan ikan dari keadaan normal menjadi pingsan (Wright dan Hall, 2000).

Dijelaskan juga bahwa pembiusan bekerja dengan cara menyumbat saluran ion pada membran saraf, dimana zat yang mengandung bahan anaestesi akan menyumbat saluran natrium dan kalium yang bekerja dari dalam maupun dari luar neuron yang ada di sel saraf. Zat pembius akan terionisasi dan masuk kedalam saluran natrium untuk kemudian merintangi cara kerja sel saraf sehingga keadaannya menjadi tidak peka. Akibat dari pembiusan ini adalah menurunnya keterangsangan sel saraf pada otak ikan (Barton, 2002).

#### 4.2 Kelulushidupan / *Survival Rate* (SR)

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian minyak cengkeh dengan dosis yang berbeda terhadap kelulushidupan benih abalon (*Haliotis squamata*) ukuran S (1,5-2,5cm) pada proses pemanenan yang telah dilakukan, setelah pemeliharaan benih abalon selama 2 minggu pasca anestesi diperoleh hasil yang berbeda pada tiap perlakuan, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan untuk perhitungan kelulushidupan benih abalon dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4. Data Kelulushidupan (SR) Benih Abalon (%)

Perlakuan	Dosis	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
K	(-)	75	70	55	66,67
A	(0,3ml/L)	100	95	100	98,33
B	(0,5ml/L)	90	100	95	95
C	(0,7ml/L)	80	85	90	85

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa kerang abalon akan mati ketika diberikan dosis yang lebih besar. Pada perlakuan K dengan hasil 66,67%, kerang abalon banyak mengalami kematian disebabkan oleh adanya luka pada saat

dilakukan pencungkilan kerang abalon tersebut. Sedangkan pada perlakuan A dengan dosis 0,3ml/L menunjukkan hasil yang terbaik dari semua perlakuan yaitu 98,33%. Sedangkan pada perlakuan C dosis 0,7ml/L hasilnya hanya 85%. Dari tabel di atas dapat dikatakan bahwa pemberian larutan minyak cengkeh pada proses pemanenan kerang abalon menunjukkan benih kerang abalon memiliki sifat tidak toleran terhadap perubahan kualitas perairan tempat hidup sehingga kerang abalon banyak yang mati. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rusdi, *at al* (2010), kematian kerang abalon ini terjadi dikarenakan adanya penurunan mutu lingkungan yang menyebabkan kerang abalon mengalami stres dan mengeluarkan lendir. Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa kematian benih kerang abalon pada saat pemeliharaan disebabkan karena benih abalon mengalami stres karena terjadinya perubahan mutu kualitas air media pemeliharaan.

Perhitungan analisa sidik ragam mengenai kelulushidupan benih abalon disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Sidik Ragam Kelulushidupan Benih Abalon

sumber	Db	jk	kt	f hit	f 5%	f 1%
perlakuan	3	72,92	24,31	14,58**	3,59	6,22
Acak	8	13,33	1,67			
total	11	86,25				

Keterangan : (\*\*)= sangat berbeda nyata

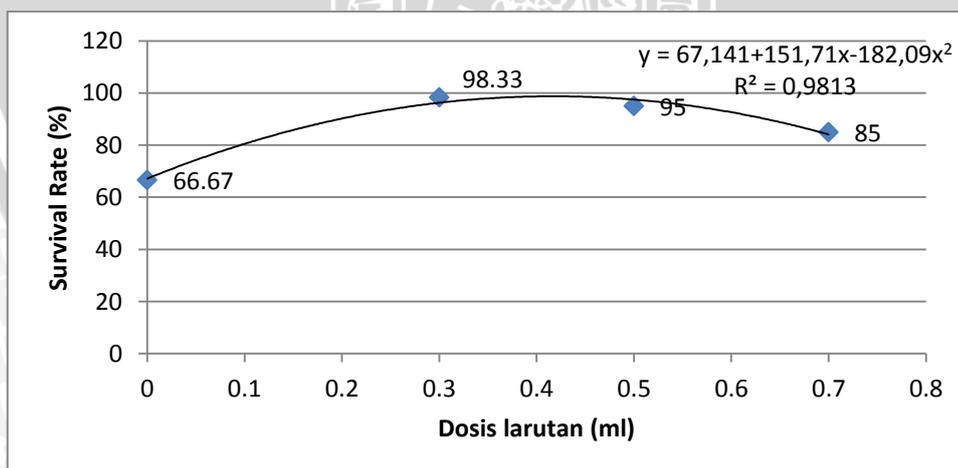
Hasil analisa sidik ragam pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan yang berbeda (A = dosis 0,3 ml/L ; B = dosis 0,5 ml/L dan C = dosis 0,7 ml/L) pada anestesi benih abalon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kelulushidupan benih abalon. Sehingga perhitungan dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan pengaruh yang diberikan oleh masing-masing perlakuan. Hasil dari uji BNT disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji BNT Kelulushidupan Benih Abalon

RATA-RATA	K=13	C=17	B=19	A=19,66	notasi
K=13,3	-	-	-	-	a
C=17	3,67**	-	-	-	b
B=19	5,67**	2 ns	-	-	b
A=19,67	6,34**	2,67*	0,67ns	-	c

**Keterangan :** Selisih < BNT 5 % = ns (tidak berbeda nyata). BNT 5 % < selisih < BNT 1 % = \* (berbeda nyata). Selisih > BNT 1% = \*\* (berbeda sangat nyata).

Hasil uji BNT kelulushidupan menunjukkan bahwa perlakuan K berbeda sangat nyata dengan perlakuan C ditandai dengan notasi yang berbeda yaitu b. Selanjutnya perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B ditunjukkan dengan notasi yang sama yaitu b. Perlakuan A sangat berbeda nyata dengan semua perlakuan ditunjukkan dengan notasi c. Perbedaan notasi tersebut didapat dari perhitungan yang menunjukkan bahwa selisih pada perlakuan lebih besar atau lebih kecil dari pada nilai SED, dan ditunjukkan pada Lampiran 1. Selanjutnya untuk mengetahui bentuk hubungan (*regresi*) antar setiap perlakuan dengan parameter yang diuji, maka bisa dilihat grafik pada gambar 4



Gambar 5. Hubungan Kelulushidupan Benih Kerang Abalon dengan Dosis yang Berbeda.

Hubungan antara dosis larutan minyak cengkeh dengan kelulushidupan benih kerang abalon menunjukkan persamaan  $y = 67,141 + 151,71x - 182,09x^2$

dengan  $R^2 = 0,9813$ . Artinya bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan semakin rendah SR dari abalon tersebut. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Yanto (2009) dalam Saskia *et al.*, (2012), kematian tersebut diduga karena bahan anestetik yang larut dalam air akan mengakibatkan berkurangnya laju respirasi pada benih ikan. Kondisi tersebut menyebabkan benih ikan stress dan berupaya untuk selalu naik ke permukaan untuk mendapatkan oksigen. Penurunan laju respirasi tersebut menyebabkan hilangnya seluruh rasa pada bagian tubuh ikan sebagai akibat dari penurunan fungsi syaraf sehingga menghalangi aksi dan hantaran impuls syaraf. Dari turunan persamaan di atas didapatkan dosis optimum sebesar 0,41ml yang dapat diberikan untuk benih abalone. Perbedaan  $r$  dengan  $R$  yaitu,  $r$  atau bisa disebut determinasi merupakan ukuran untuk mengetahui kesesuaian atau hubungan antara variabel tidak bebas (Y) dengan variabel bebas (X), sedangkan  $R$  atau bisa disebut korelasi merupakan suatu perhitungan untuk mengetahui hubungan Y dengan X. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan akan menurunkan tingkat kelulushidupan benih kerang abalon. Hal tersebut disebabkan semakin pekat konsentrasi larutan yang diberikan maka bagian tubuh abalon yaitu insang yang digunakan sebagai alat pernafasan utama akan menyerap larutan minyak cengkeh lebih banyak, sehingga menyebabkan metabolisme dari abalon mengalami gangguan dan abalon mengalami keracunan. Dari hasil penelitian ini menunjukkan kelulus hidupan yang diperoleh dengan metode anestesi lebih besar dari proses pemanenan yang biasa dilakukan. Menurut White (1995), pengangkatan abalon dari substratnya ini sering dilakukan dengan bantuan mekanis atau dengan bantuan tangan yang dapat mengakibatkan cedera dengan pemulihan yang lambat atau bahkan kematian. Oleh karena itu, relaksasi otot mungkin diperlukan untuk menghindari stres dan cedera mekanik terkait dengan pemanenan.

Menurut Daud *et al.*, (1997) dalam Yanto (2009) bahwa dalam proses anestesi diharapkan waktu induksi berlangsung relatif cepat, sehingga dapat mengurangi lamanya stres. Stres merupakan salah satu hal yang mampu memicu kematian pada benih abalon.

#### 4.3 Pemeriksaan Kualitas Air Saat Pemeliharaan

Kualitas air merupakan salah satu faktor pendukung yang harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi kelulushidupan benih kerang abalon. Selama penelitian berlangsung dilakukan pengamatan kualitas air meliputi suhu, salinitas, pH, dan DO (oksigen terlarut). Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada lampiran 2.

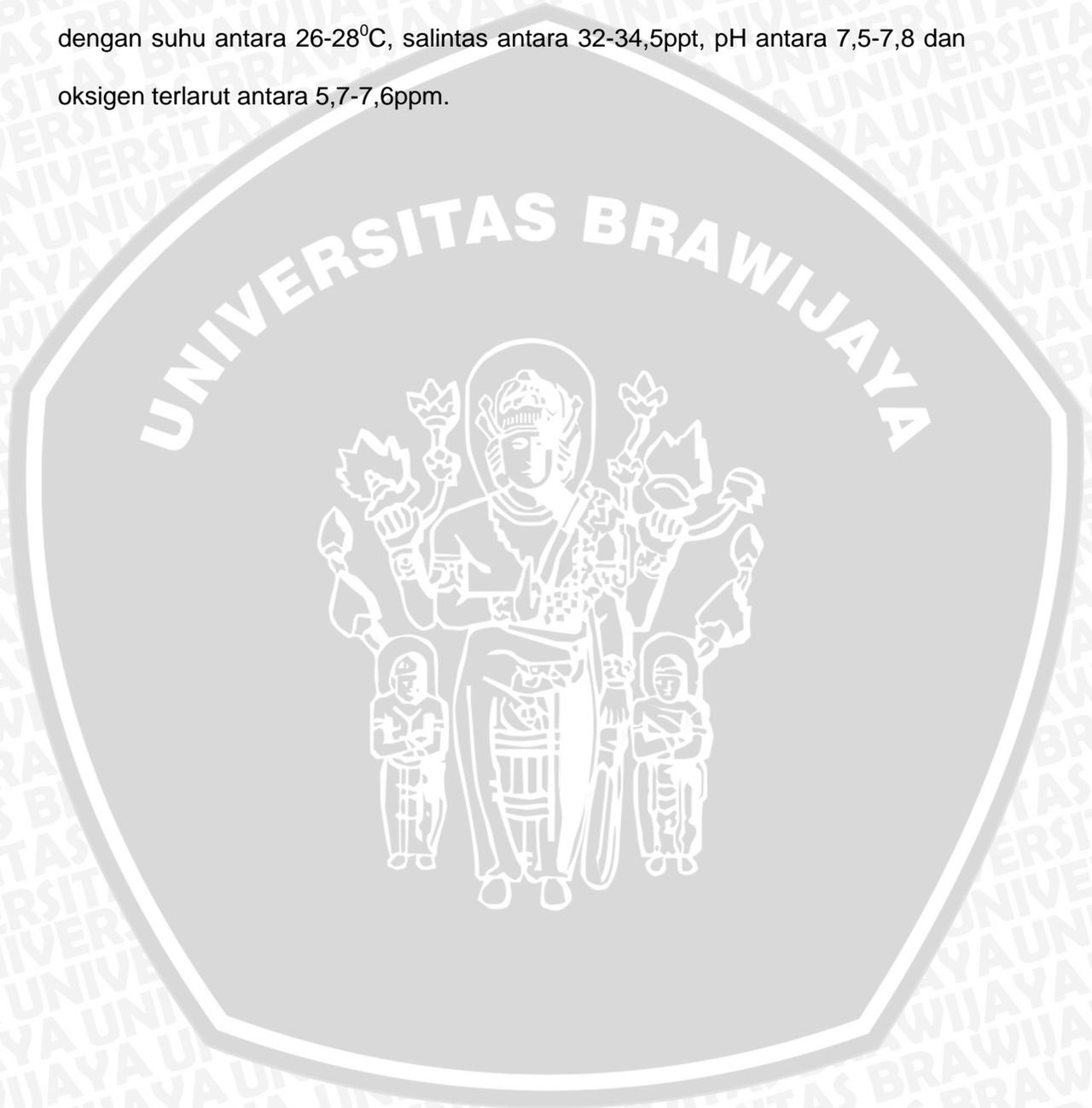
Tabel 7. Kualitas Air pada Saat Pemeliharaan

No	Parameter kualitas air	Hasil Parameter
1	Suhu (°C)	27° - 30°C
2	pH	7,3 – 9
3	Oksigen Terlarut (ppm)	4,5 - 9,3
4	Salinitas (ppt)	32 – 36

Berdasarkan data pada Lampiran 2 dapat dijelaskan jika syarat media untuk hidup abalon antara lain, memiliki salinitas yang sangat tinggi, suhu normal, dan oksigen terlarut yang sangat normal. Menurut pernyataan Rusdi, *et al* (2009), abalon menyukai daerah bebatuan dipesisir pantai, terutama pada daerah yang banyak ditemukan alga. Dengan kondisi perairan salinitas tinggi 35 ppt dan suhu yg sangat rendah 26,5-30,5 °C merupakan syarat hidup kerang abalon.

Menurut Inaq (2011), Stratifikasi suhu dapat menyebabkan ikan terganggu karena perubahan mendadak pada lingkungannya. Suhu merupakan faktor penting bagi lingkungan hidup perairan, karena suhu tinggi dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut dan nafsu makan ikan. Menurut Susanto (1991) dalam Hariyanto (2008), suhu yang tinggi menyebabkan ikan bernafas lebih cepat sehingga ikan mudah lelah, stres dan kebutuhan oksigen juga meningkat.

Dengan demikian, proses pengeluaran kotoran menjadi cepat akibatnya kualitas air menurun dan mengakibatkan kematian ikan. Parameter kualitas air abalon yang diamati sesuai dengan pernyataan menurut Hamzah (2012), menyatakan bahwa parameter kualitas air yang baik untuk kelangsungan hidup abalon adalah dengan suhu antara 26-28<sup>o</sup>C, salinitas antara 32-34,5ppt, pH antara 7,5-7,8 dan oksigen terlarut antara 5,7-7,6ppm.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh pemberian larutan  $MgSO_4$  dengan dosis yang berbeda dalam proses anestesi untuk pemanenan benih kerang abalon (*Haliotis squomata*) ukuran M ( 2,5 cm – 3,5 cm), dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian larutan minyak cengkeh berpengaruh terhadap kelulushidupan benih kerang abalon (*Haliotis squomata*) pada saat pemanenan, dikarenakan hasil dari perhitungan menunjukkan hasil berbeda sangat nyata yang artinya sangat berpengaruh dalam proses pemanenan.
2. Dosis terbaik pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan A dosis 0,3ml/L dengan nilai SR sebesar 98,33% dengan rata-rata waktu mulai pingsan  $\pm$  14,41 menit.
3. Parameter penunjang dalam penelittain ini adalah pengukuran kualitas air dimana nilai suhu berkisar antara 27-30<sup>0</sup>C ; nilai pH berkisar antara 7,3 – 9 ; nilai salinitas berkisar antara 32-36 ppm ; dan nilai oksigen terlarut berkisar antara 4,5 – 9,3 ppm.

### 5.2 Saran

Untuk melakukan pemanenan benih abalon yang berukuran S (1,5 – 2,5 cm) disarankan menggunakan dosis 0,41ml/L, dikarenakan dosis tersebut merupakan dosis optimum yang dapat diberikan untuk abalone ukuran S, dan diharapkan bisa digunakan dalam proses pemanenan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. 2012. Pengindraan Jauh dan SIG. Nuansa Geografi, Jakarta
- Atmojo, S.W. 2011. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. *Sebelas Maret. University Press*. Surakarta.
- Barton, B.A. 2002. Stress in Fishes : A Diversity of Responses with Particular Reference to Change in Circulating Corticosteroid. *Integ. and Comp. Biol* 42 : 517-525.
- Bilbao, A., G. C. D. Vicose, M. D. P. Viera, B. Sosa, H. P. Palacios dan M. D. C. Hernandez. 2010. Efficiency of Clove Oil as Anesthetic for Abalone (*Haliotis tuberculata coccinea*, Revee). *Journal of Shellfish Research*. 3: 679-682.
- Bocek, A., 1992. Pengangkutan Ikan. Pedoman Teknis. Proyek Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Daud, R., Suwardi, M.J Jacob, dan Utojo. 1997. Penggunaan MS-222 (Tricaine) Untuk Pembiusan Bandeng Umpan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol. 3, pp. 47-51.
- Fallu, 1991. Abalone Farming. Fishing News Book, Oshey Mead, Oxford Oxoeel, England.
- Guenther, E., (1987), *Minyak Atsiri*”, Jilid I, penerjemah: S. Ketaren, hal. 19-20, 99-274. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gunn, E. 2001. *Floundering In The Foibes Of Fish Anesthesia*. *Jurnal of Fish Biologi* 25:(1). 68-78.
- Hamzah, M. S., S. A Putro, dan S. Hafid. 2012. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Anak Siput Abalone Tropis Dalam Beton Pada Kepadatan Berbeda*. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Teknologi Kelautan Gtropic*, Vol 4. No.2
- Hariyanto, S.E., Pranata F.S., dan Aida, Y. 2008. *Pemanfaatan ekstrak daun kecubung (Datura metel) sebagai pembius ikan koi (Cyprinus carpio) pada saat pengangkutan*. *Biota*. 13 (1): 24-30.
- Inaq. 2011. *Suhu Air dalam Budidaya*. PT. Tequisa Indonesia. Jakarta Barat.
- Irwansyah, 2006. Hama dan Penyakit pada Mollusca. Suatu Tinjauan Bagi Usaha Budidaya Abalone ( *Haliotis asinina* ). Materi Diklat Budidaya Abalone Bagi Guru-guru SMK Kelautan dan Perikanan. Balai Budidaya Laut Lombok Stasiun Gerupuk. Kerjasama Dikmenjur, Kyowa Co. Ltd dan DKP.

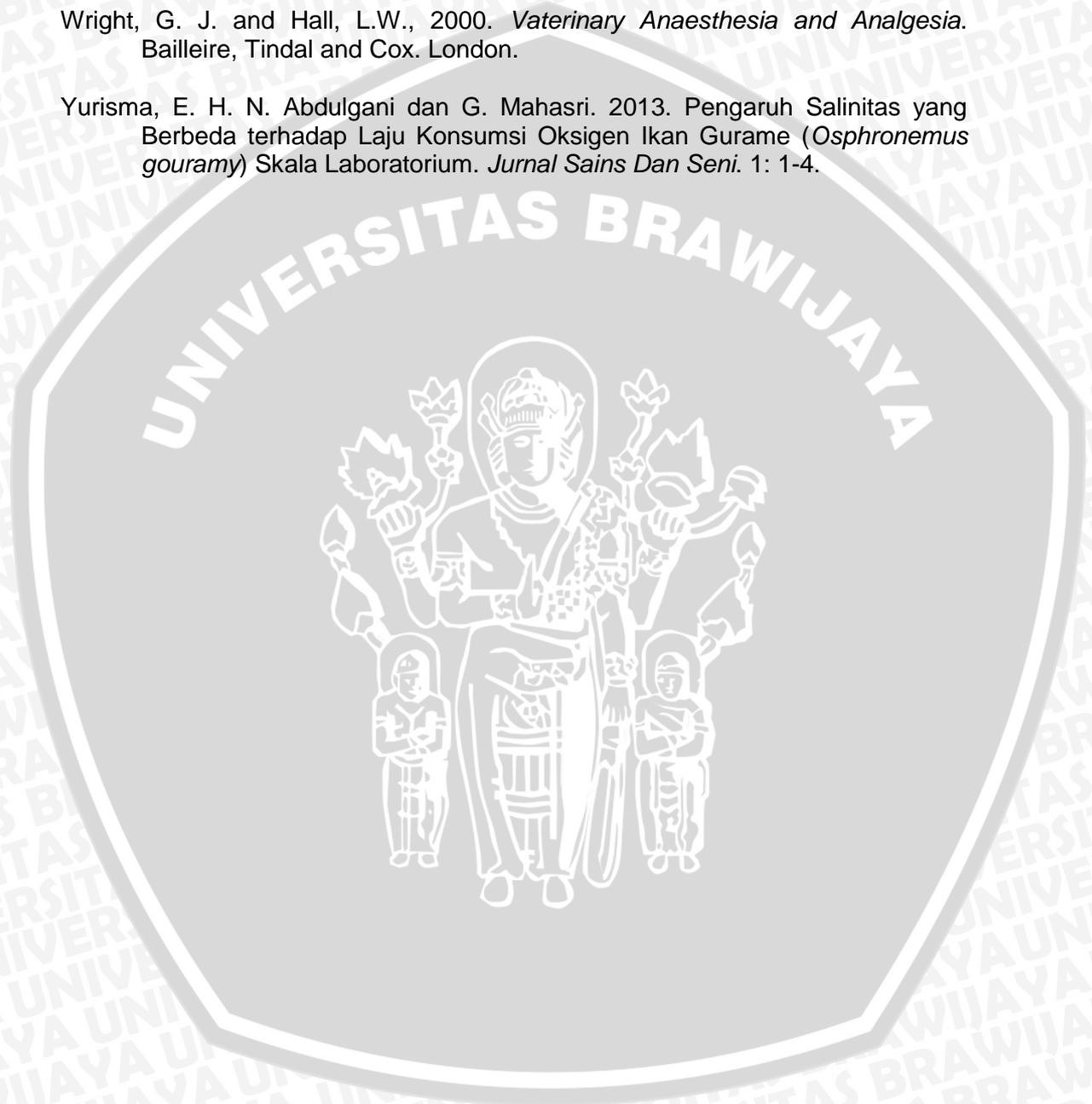
- Malmstrom, T., Ragnar, S., Hans, M.G., and Arild, L., 1992. A Practical Evaluation of Metomidate and MS-222 as Anaesthetic for Atlantic Halibut (*Hipoglossus hippoglossus*). *Aquaculture*, Vol. 115, pp. 331-338.
- Murdiyanto B. 2005. *Pelabuhan Perikanan. Bogor: Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi Penggunaan Minyak Cengkeh. *Perspektif* Vol 3 No 2 : 61-70.
- Octaviany. M.J. 2007. *Beberapa Catatan Tentang Aspek Biologi dan Perikanan Abalon*. Oseana, Volume XXXII, Nomor 4, Tahun 2007 : 39- 47
- Pirhonen, J. and Schreck, C. B. 2003. Effects of Anesthesia With MS-222, Clove Oil and CO<sub>2</sub> on Feed Intake and Plasma Cortisol in Steelhead Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, Vol. 220, pp. 507-514.
- Polakitan, C. L, Mamangkey, N. G. F, dan Kaligis, G.F. 2002. Penyembuhan Luka dan Regenerasi Mantel Pada *Atrina vexillum* (*Bivalvia : Pinnidae*) Dengan Anestesi 1-Phenoxy-2-Propanol. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 1 No. 1. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Rusdi, I. , B. , Susanto dan R. , Rahmawati. 2009. Pemeliharaan abalon *Haliotis squamata* dengan sistem pergantian air yang berbeda. *Presiding seminar Nasional Moluska*. FPIK-IPB. Bogor. (*Inpress*)
- Rusdi, I., A. Hanafi, B. Susanto dan M. Marzuki. 2010. Peningkatan Sintasan Benih Abalon *Haliotis squamata* di Hatchery Melalui Optimalisasi Pakan dan Lingkungan. *Laporan Akhir*. Program Intensif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekrayasa Dewan Riset Nasional. Kementerian Negara Riset dan Teknologi.
- Saskia, Y., E. Harpeni, T. Kadarini. 2013. Toksisitas Dan Kemampuan Anestetik Minyak Cengkeh (*Sygnium aromaticum*) Terhadap Benih Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 7: 83-87.
- Schreck, C.B., and Moyle, 1990. *Methods for Fish Biology*. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland USA.
- Setyono, D.E.D. 2004. Abalon (*Haliotis asinina* L.): 2. Factor Affect Gonad Maturation. *Oseana*. Xxm(4): 9-1 5
- Surakhmad, W. 1998. *Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar, Metode dan Tehnik*. Bandung :Tarsino.
- Tahe, S. 2008. *Penggunaan Phenoxy Ethanol, Suhu Dingin, Dan Kombinasi Suhu Dingin Dengan Phenoxy Dalam Pembiusan Bandeng Umpan*. *Media Akuakultur*. 3 (2): 4 hlm.

White, H. I. 1995. Anaesthesia in Abalone, *Haliotis midae*. THESIS Submitted in fulfilment of the requirements for the Degree of MASTER OF SCIENCE of Rhodes University.

Widyaningsih, D. 2013. Struktur dan Fungsi Organ, Sistem Reproduksi serta Sistem Pencernaan Pada Abalone.

Wright, G. J. and Hall, L.W., 2000. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. Bailleire, Tindal and Cox. London.

Yurisma, E. H. N. Abdulgani dan G. Mahasri. 2013. Pengaruh Salinitas yang Berbeda terhadap Laju Konsumsi Oksigen Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Skala Laboratorium. *Jurnal Sains Dan Seni*. 1: 1-4.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Cara Perhitungan Analisa Sidik Ragam, Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan Analisa Regresi

a. Perhitungan anova waktu abalon mulai pingsan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	12,35	14,3	16,59	43,24	14,41
B	8,72	10,43	11,46	30,61	10,20
C	5,54	6,49	8,39	20,42	6,81
Jumlah				94,27	31,42

Perhitungan :

1. Jumlah Kuadrat (JK) :

- Faktor Koreksi (FK) =  $94,27^2 / 9 = 987,43$
- JK Total =  $(12,35^2 + 14,3^2 + 16,59^2 + 8,72^2 + 10,43^2 + 11,46^2 + 5,54^2 + 6,49^2 + 8,39^2) - 987,43 = 104,17$
- JK Perlakuan =  $(43,24^2 + 30,61^2 + 20,42^2) / 3 - 987,43 = 87,12$
- JK Acak =  $104,17 - 87,12 = 17,05$

2. Hasil yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel sidik ragam

Tabel Analisa Keragaman/Sidik Ragam

sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
perlakuan	2	87,12	43,56	15,33**	4,46	8,65
acak	6	17,05	2,84			
total	8	104,17				

Keterangan : karena F hitung > dari F 1% dan F 5%, maka sangat berbeda nyata (\*\*).

Apabila hasil perlakuan berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik, yaitu sebagai berikut :

1. Menghitung nilai BNT :

$$SED = \frac{\sqrt{2.2,84}}{3} = 1,376412$$

$$BNT 5 \% = 2,447 \times 1,376412 = 3,368081$$

$$BNT 1 \% = 3,707 \times 1,376412 = 5,102361$$

2. Menghitung selisih rata-rata perlakuan

**Tabel BNT Perlakuan**

RATA-RATA	C=4,75	B=7,64	A=13,69	NOTASI
C=4,75	-	-	-	a
B=7,64	3,39*	-	-	b
A=13,69	7,6**	4,21*	-	C

**Ketentuan :**

Selisih < BNT 5 % = ns (tidak berbeda nyata).

BNT 5 % < selisih < BNT 1 % = \* (berbeda nyata).

Selisih > BNT 1% = \*\* (berbeda sangat nyata).

**b. Perhitungan anova survival rate**

➤ **Survival Rate (ekor)**

Perlakuan	Dosis	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Persentase
		1	2	3			
K	-	15	14	11	40	13,33	66,67%
A	3	20	19	20	59	19,67	98,33%
B	5	18	20	19	57	19	95%
C	7	16	17	18	51	17	85%
Jumlah					206	68,67	

➤ **Survival Rate (%)**

Perlakuan	Dosis	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
K	(-)	75	70	55	66,67
A	(0,3ml/L)	100	95	100	98,33
B	(0,5ml/L)	90	100	95	95
C	(0,7ml/L)	80	85	90	85

**Perhitungan :**

3. Jumlah Kuadrat (JK) :

- Faktor Koreksi (FK) =  $207^2 / 12 = 3570,75$



- JK Total =  $(15^2 + 14^2 + 11^2 + 20^2 + 19^2 + 20^2 + 18^2 + 20^2 + 19^2 + 16^2 + 17^2 + 18^2) - 3570,75 = 86,25$
- JK Perlakuan =  $(40^2 + 59^2 + 57^2 + 51^2) / 3 - 3570,75 = 72,92$
- JK Acak =  $86,25 - 72,92 = 13,33$

4. Hasil yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel sidik ragam

**Tabel Analisa Keragaman/Sidik Ragam**

sumber	db	jk	kt	f hit	f 5%	f 1%
perlakuan	3	72,92	24,31	14,58**	3,59	6,22
acak	8	13,33	1,67			
total	11	86,25				

Keterangan : karena F hitung > dari F 1% dan F 5%, maka sangat berbeda nyata

(\*\*)

Apabila hasil perlakuan berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik, yaitu sebagai berikut :

5. Menghitung nilai BNT :

$$SED = \frac{\sqrt{2 \cdot 1,67}}{3} = 1,05409255$$

$$BNT 5\% = 2,306 \times 1,05409255 = 2,43073742$$

$$BNT 1\% = 3,355 \times 1,05409255 = 3,53648051$$

6. Menghitung selisih rata-rata perlakuan

**Tabel BNT Perlakuan**

RATA-RATA	K=13	C=17	B=19	A=19,66	notasi
K=13,3	-	-	-	-	a
C=17	3,67**	-	-	-	b
B=19	5,67**	2 ns	-	-	c
A=19,67	6,34**	2,67*	0,67ns	-	d

**Ketentuan :**

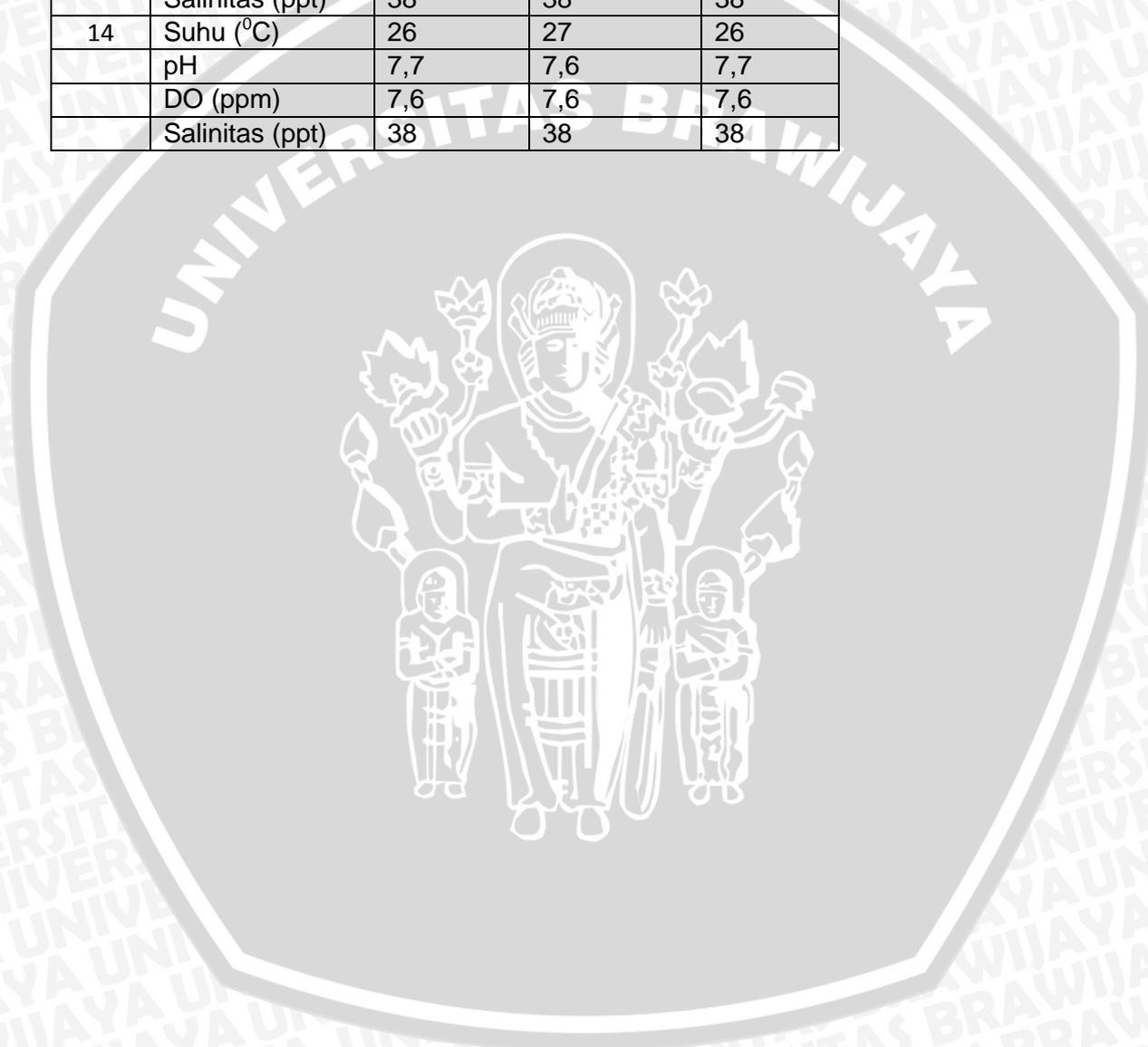
- Selisih < BNT 5% = ns (tidak berbeda nyata).
- BNT 5% < selisih < BNT 1% = \* (berbeda nyata).
- Selisih > BNT 1% = \*\* (berbeda sangat nyata).

## Lampiran 2. Data pengamatan kualitas air

Hari	Pengukuran	Waktu Pengamatan		
		Pagi	Siang	Sore
1	Suhu (°C)	26	27	26
	pH	7,6	7,6	7,6
	DO (ppm)	7,5	7,2	7
	Salinitas (ppt)	35	36	35
2	Suhu (°C)	27	27	27
	pH	7,6	7,7	7,6
	DO (ppm)	7,7	7,6	7,2
	Salinitas (ppt)	35	36	35
3	Suhu (°C)	27	27	27
	pH	7,6	7,7	7,6
	DO (ppm)	7,7	7,7	7,8
	Salinitas (ppt)	35	36	35
4	Suhu (°C)	26,5	26	26
	pH	7,6	7,7	7,6
	DO (ppm)	7,7	7,8	7,8
	Salinitas (ppt)	35	35	35
5	Suhu (°C)	27	27	26
	pH	7,6	7,6	7,6
	DO (ppm)	7,8	7,7	7,7
	Salinitas (ppt)	35	35	36
6	Suhu (°C)	26	27	26
	pH	7,8	7,7	7,7
	DO (ppm)	8	7,8	7,7
	Salinitas (ppt)	36	35	36
7	Suhu (°C)	27	27	26
	pH	7,8	7,7	7,7
	DO (ppm)	7,8	7,7	7,8
	Salinitas (ppt)	36	36	35
8	Suhu (°C)	27	28	28
	pH	7,8	7,7	7,7
	DO (ppm)	7,8	7,8	7,8
	Salinitas (ppt)	35	35	35
9	Suhu (°C)	26	26	26
	pH	7,8	7,7	7,7
	DO (ppm)	7,8	7,8	7,8
	Salinitas (ppt)	36	36	35
10	Suhu (°C)	26	29	26
	pH	7,6	7,7	7,7
	DO (ppm)	7,8	7,8	7,8
	Salinitas (ppt)	35	35	36
11	Suhu (°C)	27	27	27
	pH	7,6	7,7	7,7
	DO (ppm)	7,6	7,6	7,6
	Salinitas (ppt)	37	36	37

## Lanjutan Lampiran 2

12	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	27	27	27
	pH	7,6	7,6	7,6
	DO (ppm)	7,6	7,6	7,6
	Salinitas (ppt)	38	38	38
13	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	26	27	26
	pH	7,6	7,7	7,7
	DO (ppm)	7,6	7,6	7,6
	Salinitas (ppt)	38	38	38
14	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	26	27	26
	pH	7,7	7,6	7,7
	DO (ppm)	7,6	7,6	7,6
	Salinitas (ppt)	38	38	38



### Lampiran 3. Dokumentasi penelitian



Kolam pemeliharaan



Spatula



Pengamatan salinitas



Pemberian pakan



Keranjang Pemeliharaan



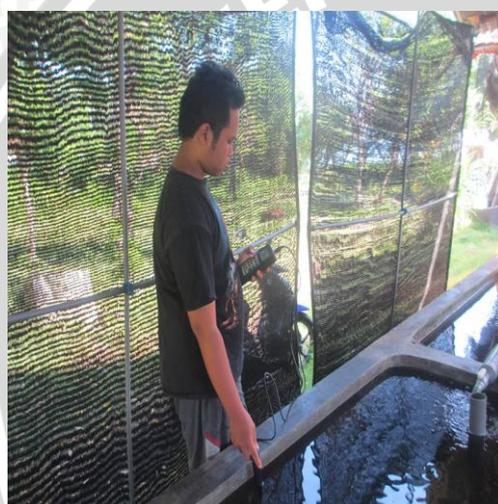
Pembersihan Kolam



Minyak Cengkeh



Benih Abalon (*Haliotis squamata*)



Pengukuran pH



Pengukuran DO



Refraktometer



Timbangan



Perlakuan



Ethanol PA

