

**PENGARUH KEPADATAN DALAM MEDIA PENGANGKUTAN BERBAHAN
ALAMI TERHADAP KELULUSHIDUPAN BENIH ABALON (*Haliotis squamata*)
UKURAN S (2-3 CM)**

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh :
I MADE WIRATAMA
NIM. 135080509111001



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENGARUH KEPADATAN DALAM MEDIA PENGANGKUTAN BERBAHAN
ALAMI TERHADAP KELULUSHIDUPAN BENIH ABALON (*Haliotis squamata*)
UKURAN S (2-3 CM)**

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

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

**Oleh :
I MADE WIRATAMA
NIM. 135080509111001**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

repository.ub.ac.id

SKRIPSI
PENGARUH KEPADATAN DALAM MEDIA PENGANGKUTAN BERBAHAN
ALAMI TERHADAP KELULUSHIDUPAN BENIH ABALON (*Haliotis squamata*)
UKURAN S (2-3 CM)

Oleh :
I MADE WIRATAMA
NIM. 135080509111001

Telah dipertahankan didepan penguji
Pada tanggal 3 Juli 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. :
Tanggal :

Dosen Penguji I

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

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

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

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS)
NIP. 19600425 195803 1 002
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

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 penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 3 Juli 2015
Mahasiswa,

I Made Wiratama
NIM. 135080509111001

UCAPAN TERIMA KASIH

Pembuatan laporan ini selesai dengan bantuan berbagai pihak untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- ✚ Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang selalu menyinari dan menyertai perjalanan penulis hingga dapat menyelesaikan laporan ini.
- ✚ Orang tua dan keluarga tercinta bapak I Wayan Dresta dan ibu A. A. Alit Ratnadi, adik I Gede Dupopadana dan kakak I G. Uttaram yang selalu memberikan doa, materi (uang kuliah), dan semangat yang menjadi motivasi buat penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
- ✚ Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
- ✚ Bapak Prof. Ir. Marsoedi, Ph.D. selaku dosen penguji I dan Bapak Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
- ✚ Bapak Kadek Lila Antara S.Pi selaku pemilik tambak tempat penulis melaksanakan penelitian, terima kasih ijinnya dalam peminjaman tempat.
- ✚ Bapak Sumarto selaku teknisi di bidang budidaya abalon Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
- ✚ Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis selama penelitian berlangsung dan selama pembuatan skripsi ini.

Malang, 3 Juli 2015

Penulis

RINGKASAN

I Made Wiratama “Pengaruh Kepadatan dalam Media Pengangkutan Berbahan Alami terhadap Kelulushidupan Benih Abalon (*Haliotis squamata*) Ukuran S (2-3 cm). Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS dan Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si**

Abalon merupakan komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Permintaan konsumen terhadap abalon dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan. Namun, hingga saat ini mayoritas produksi abalon dunia masih didominasi oleh hasil tangkapan di alam. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol telah banyak melakukan riset mengenai budidaya abalon terutama dari jenis *Haliotis squamata*, sehingga masyarakat sekitar mulai mencoba ikut dalam pembenihan abalon. Kebanyakan di Bali budidaya perikanan hanya dilakukan sebatas pembenihan maka hasil pembenihan abalon dikirim ke luar Bali untuk proses pembesaran. Benih yang dikirim mencapai ukuran 2-3 cm, namun dalam praktiknya pengangkutan benih abalon banyak mengalami kendala, salah satunya adalah kepadatan populasi dalam media pengangkutan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengecek kepadatan yang paling optimal yang dapat digunakan dalam pengangkutan benih abalon.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelulushidupan benih abalon setelah 12 jam pengangkutan dan 2 minggu pemeliharaan dari pengangkutan sistem kering menggunakan media pengangkutan anyaman bambu dengan perlakuan kepadatan yang berbeda.

Penelitian ini dilaksanakan di sebuah tambak pembenihan abalon yang terletak di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Bali dari bulan April hingga Mei 2015.

Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pengangkutan benih abalon dengan kepadatan A (50 ekor), B (55 ekor), C (60 ekor) dan D (65 ekor) selama 12 jam serta melakukan pemeliharaan pasca pengangkutan di dalam bak budidaya selama 2 minggu. Parameter utama adalah kelulushidupan (SR) dan parameter penunjang yaitu kualitas air antara lain suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini selama pengangkutan 12 jam adalah kelulushidupan dari semua kepadatan yang berbeda adalah 100%. Kelulushidupan tertinggi benih abalon selama proses pemeliharaan 2 minggu pada perlakuan B (99,39%), selanjutnya perlakuan A (98%), perlakuan C (89,44%) dan perlakuan D (80,51%). Perbedaan perlakuan kepadatan dalam pemeliharaan selama 2 minggu menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap kelulushidupan benih abalon. Hubungan antara perbedaan kepadatan dalam media pengangkutan selama pemeliharaan 2 minggu dengan kelulushidupan benih abalon berupa regresi linier dengan persamaan $y = 163,61 - 1,25x$ dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9919$ kelulushidupan terbaik juga pada perlakuan B dengan kelulushidupan sebesar 99,39%. Parameter penunjang yaitu kualitas air yang diamati selama proses pemeliharaan diperoleh masih dalam ambang toleransi yaitu suhu 26,50-28,70 °C, salinitas 30,00-33,00 ppt, oksigen terlarut (DO) 6,30-6,74 (ppm) dan pH 7,40-7,72. Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu kelulushidupan benih abalon yang

terbaik selama proses pengangkutan dan pasca pengangkutan (pemeliharaan) adalah perlakuan B dengan persentase kelulushidupan masing-masing sebesar 100,00% dan 99,39%. Saran yang dapat disampaikan yakni sebaiknya dalam pengangkutan benih abalon dengan menggunakan wadah anyaman bambu berukuran (tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm) menggunakan kepadatan 55 ekor.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat, perlindungan serta penyertaannya penulis diberikan kesempatan, bimbingan dan kekuatan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pengaruh Kepadatan dalam Media Pengangkutan Berbahan Alami terhadap Kelulushidupan Benih Abalon (*Haliotis squamata*) Ukuran S (2-3 cm)**". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Atas terselesainya skripsi ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS selaku dosen pembimbing I
- Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si selaku dosen pembimbing II
- Prof. Ir. Marsoedi, Ph.D. selaku dosen penguji I
- Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS selaku dosen penguji II
- Orang tua dan keluarga

yang selalu memberikan arahan dan bimbingan, memberikan doa, materi, dan semangat yang menjadi motivasi buat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karena itu penulis menerima segala bentuk saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya untuk pengetahuan mengenai pengangkutan abalon.

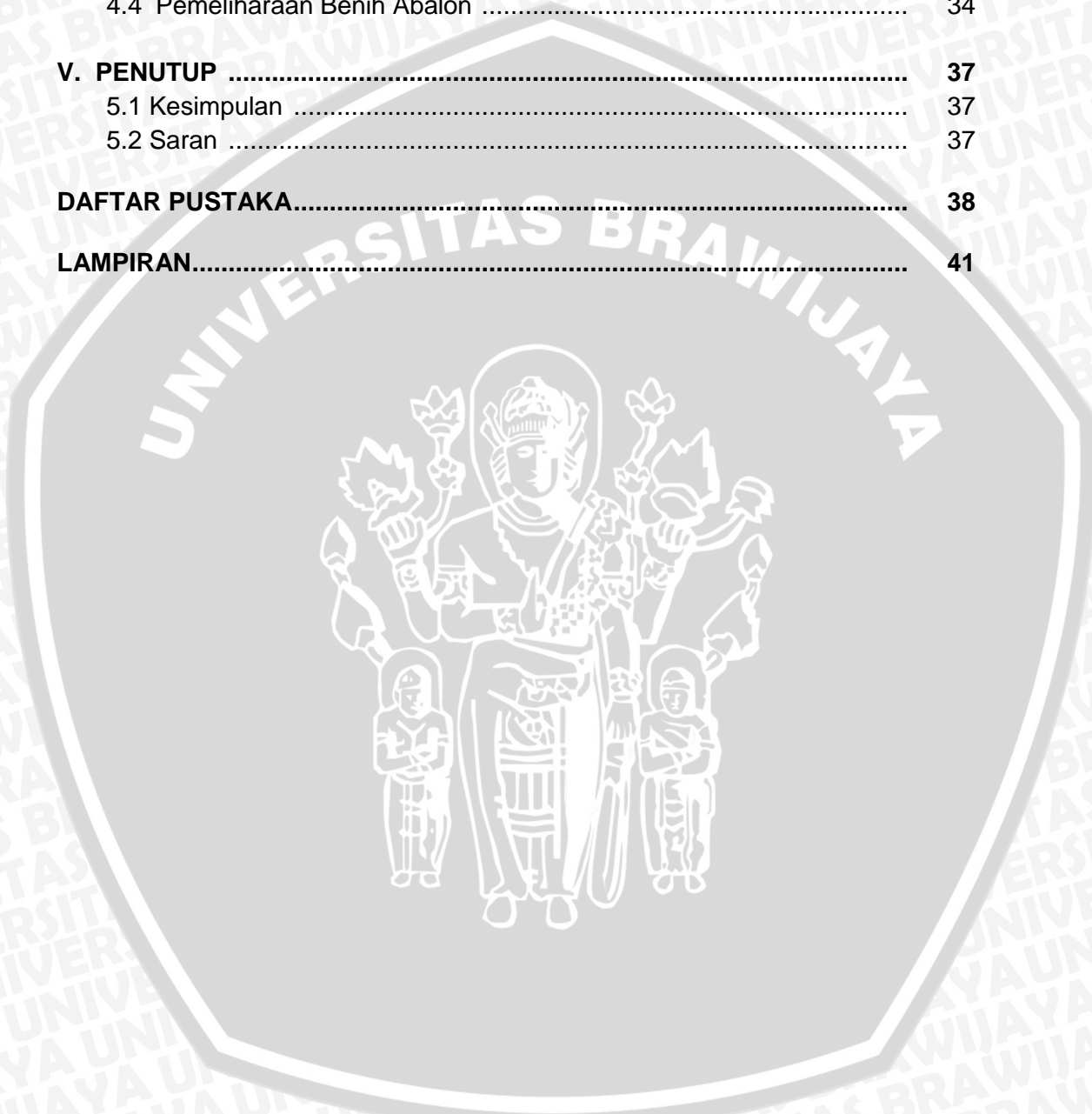
Malang, 3 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Hipotesis	5
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biologi Abalon	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi	6
2.1.2 Distribusi dan Habitat	8
2.1.3 Siklus Hidup	9
2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan	10
2.1.5 Kelulushidupan	12
2.2 Pengangkutan dan Kepadatan Benih	12
2.3 Kualitas Air	14
2.4 Bambu	15
III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.1.1 Alat Penelitian	17
3.1.2 Bahan Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	18
3.3 Rancangan Percobaan	18
3.4 Prosedur Penelitian	20
3.4.1 Persiapan Penelitian	20
3.4.2 Perlakuan	20
3.4.3 Prosedur Kerja	20
3.5 Parameter Uji	22
3.5.1 Parameter Utama	22
3.5.2 Parameter Penunjang	22
3.6 Analisa Data	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kelulushidupan Benih Abalon	24
4.1.1 Kelulushidupan Benih Abalon selama Pengangkutan	24
4.1.2 Kelulushidupan Benih Abalon selama Pemeliharaan	25
4.2 Pengamatan Kualitas Air	31
4.3 Suhu Pengangkutan	33
4.4 Pemeliharaan Benih Abalon	34
V. PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	41



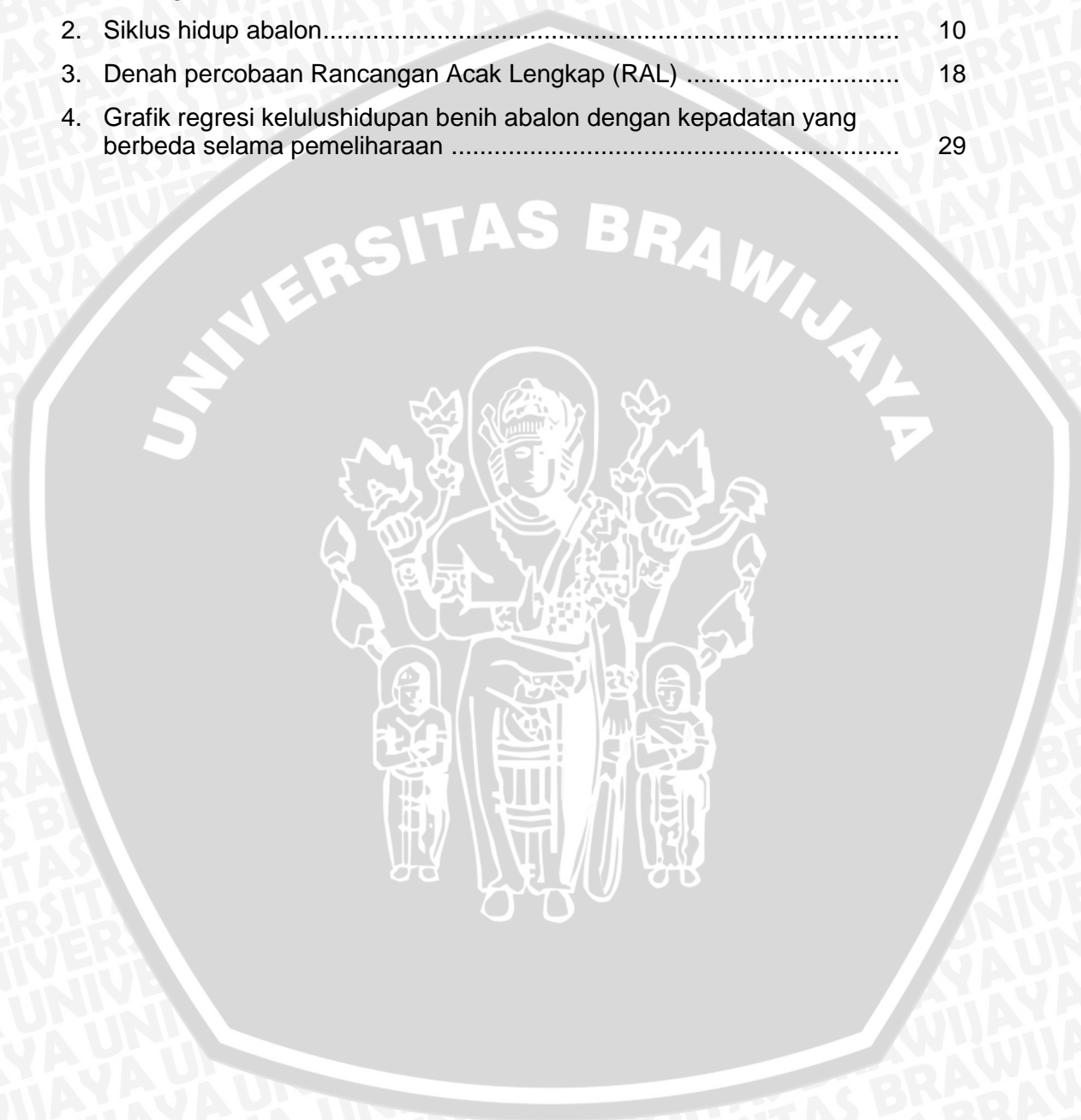
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase komponen-komponen yang terkandung dalam batang bambu	16
2. Kelulushidupan benih abalon selama proses pengangkutan (%)	23
3. Kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan (%)	24
4. Kematian abalon selama pemeliharaan (ekor)	26
5. Sidik ragam kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan	28
6. Uji BNT selama pemeliharaan	28
7. Hasil pengamatan kualitas air selama pemeliharaan	31



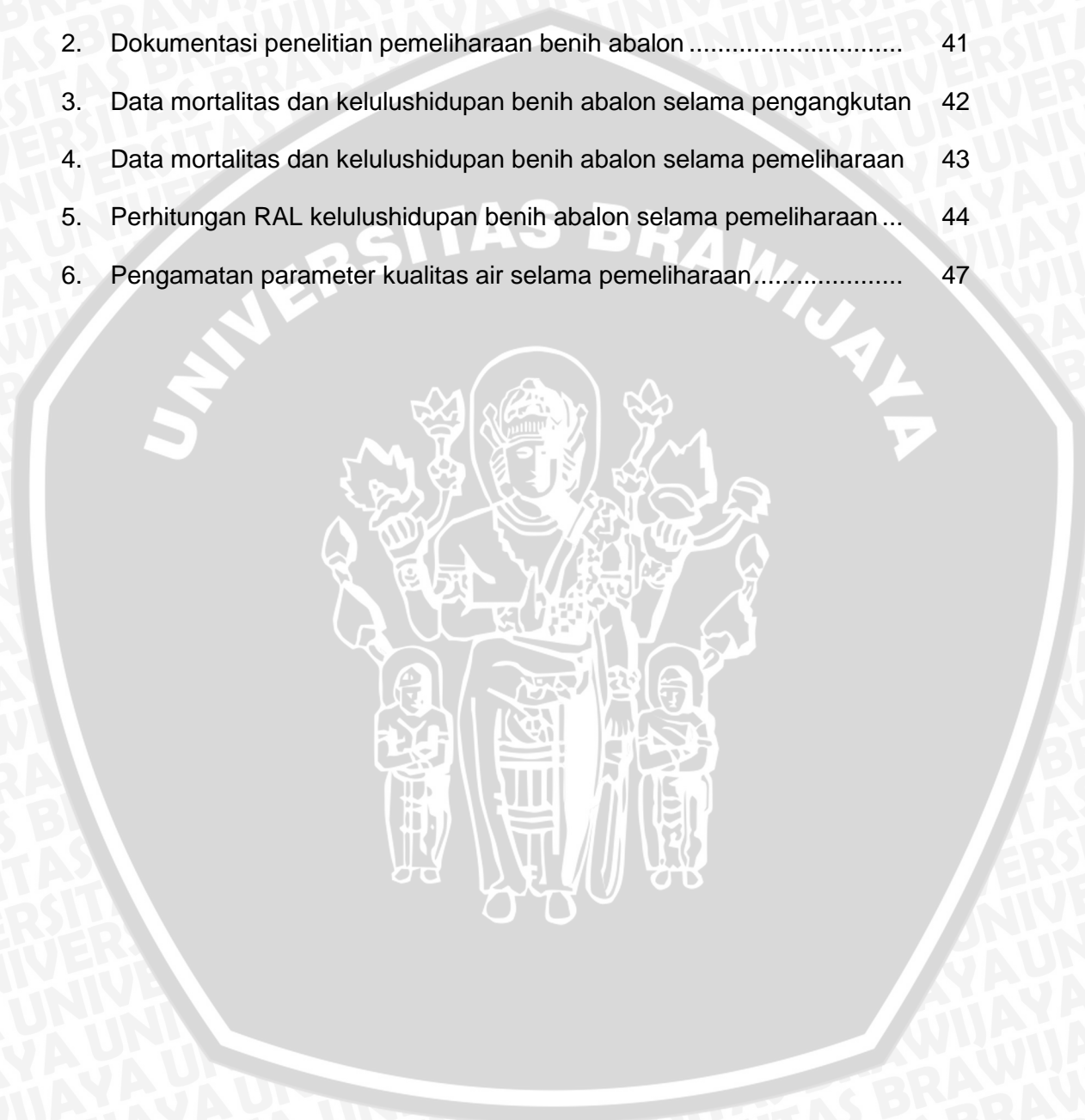
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerang abalon	7
2. Siklus hidup abalon.....	10
3. Denah percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	18
4. Grafik regresi kelulushidupan benih abalon dengan kepadatan yang berbeda selama pemeliharaan	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi penelitian pengangkutan benih abalon	40
2. Dokumentasi penelitian pemeliharaan benih abalon	41
3. Data mortalitas dan kelulushidupan benih abalon selama pengangkutan	42
4. Data mortalitas dan kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan	43
5. Perhitungan RAL kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan ...	44
6. Pengamatan parameter kualitas air selama pemeliharaan.....	47



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah kepulauan dengan luas wilayah laut jauh lebih besar daripada luas daratannya. Total panjang garis pantainya adalah 81.000 km yang merupakan garis pantai terpanjang yang dimiliki suatu negara. Kekayaan akan jenis biota laut di Nusantara ini juga sangat besar dan beragam. Moluska merupakan kelompok yang mendominasi perairan setelah kelompok ikan, jumlahnya mencapai 1500 jenis siput dan 1000 jenis kerang (Nontji, 1987 *dalam* Nasution dan Machrizal, 2009).

Abalon adalah hewan moluska kelas gastropoda yang hidup di laut dengan cara menempel pada benda-benda keras seperti karang mati dan objek lainnya di dalam laut. Ada sekitar seratus spesies abalon yang telah berhasil teridentifikasi menghuni laut dunia, mulai dari wilayah sub tropis sampai tropis termasuk Indonesia, semuanya termasuk ke dalam genus *Haliotis*. Abalon memiliki banyak nama-nama umum seperti ear shell, ormer, awabi, sea ear, dan sebagainya. Karena nama-nama tersebut bervariasi menurut daerah, maka akan lebih baik menggunakan nama ilmiahnya saja (Nasution dan Machrizal, 2009).

Seperti siput pada umumnya, abalon memiliki cangkang tunggal yang terletak di bagian atas dan menutupi hampir seluruh badan. Cangkang abalon membentuk spiral dan akan lebih jelas apabila dipandang dari arah bawah cangkang karena bentuknya yang gepeng. Sederetan lubang-lubang tersusun rapi mulai dari ujung anterior sampai ke ujung cangkang belakang. Abalon juga mempunyai mulut dan sungut yang terletak di bawah cangkang serta sepasang mata (Fallu, 1991 *dalam* Nasution dan Machrizal, 2009).

Menurut Yulianto dan Indarjo (2009) *dalam* Kuncoro *et al.* (2013), daging abalon mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dengan kandungan protein

71,99%, lemak 3,20%, serat 5,60%, dan abu 11,11%. Cangkangnya mempunyai nilai estetika yang dapat digunakan untuk perhiasan, pembuatan kancing baju, dan berbagai bentuk barang kerajinan lainnya. Produksi abalon saat ini lebih banyak diperoleh dari tangkapan di alam. Hal tersebut akan menimbulkan kekhawatiran terjadinya penurunan populasi di alam (Alfarico, 2011 dalam Kuncoro *et al.*, 2013).

Permintaan konsumen 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, hingga saat ini mayoritas produksi abalon dunia masih didominasi oleh hasil tangkapan di alam. Data SEAFDEC tahun 2007 menunjukkan bahwa pasar tidak dapat memenuhi 7.000 ton permintaan dunia akan abalon. Oleh karena itu, usaha budidaya abalon sangat prospektif untuk dikembangkan (Putra, 2014).

Budidaya abalon di dunia masih terus dikembangkan untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat, di samping itu harga jual abalon yang cukup tinggi dan cenderung terus meningkat juga merupakan salah satu daya tarik dalam pengembangannya. Abalon memiliki prospek pengembangan dimasa mendatang karena berbagai pertimbangan, antara lain teknik budidaya relatif sederhana baik pembenihan maupun pembesaran, dapat dijadikan mata pencaharian alternatif atau sampingan tanpa harus alih profesi, pemberian pakan alami berupa makroalga di antaranya *Gracillaria* dan *Ulva* sp. yang sementara ini masih melimpah dan bisa diperoleh dari alam (Rusdi *et al.*, 2010).

Saat ini pembenihan abalon sudah mulai dilakukan di beberapa daerah salah satunya adalah di daerah Bali yaitu pada Balai Besar Penelitian Gondol – Bali, dan mulai diikuti oleh masyarakat yang berada di sekitarnya. Di daerah tersebut pakan yang diberikan adalah rumput laut jenis *Glacilaria* dan *Ulva*.

Ketertarikan masyarakat untuk membudidayakan abalon adalah karena nilai ekonomisnya yang tinggi. Selain itu di daerah sekitar Balai Besar Penelitian Gondol – Bali juga memiliki kualitas air yang baik sehingga untuk mencari sumber pakannya masih mudah. Namun di daerah ini pengembangan yang baru dapat dilakukan adalah sebatas pembenihan, dan selanjutnya akan dikirim ke daerah lain untuk dilakukan pembesaran (Pebriani, 2013).

Pengangkutan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelulushidupan benih abalon. Semakin tinggi kelulushidupan berarti semakin rendah mortalitas benih. Menurut Susilowati (2010), rendah atau tingginya tingkat mortalitas benih yang akan dibesarkan tidak saja dipengaruhi oleh kondisi cuaca juga ada keterkaitan dengan mekanisme pengangkutan benihnya. Sarana pengangkutan umum yang dapat dipilih untuk melayani kebutuhan benih ikan apapun dapat dilakukan dengan menggunakan sarana darat, laut dan udara.

Hasil pengangkutan abalon sistem kering menggunakan *styrofoam*, menunjukkan bahwa abalon cukup tahan terhadap kondisi kering/lembab selama beberapa jam tanpa terjadi kematian (Hanafi *et al.*, 2009 dalam Rusdi *et al.*, 2010). Namun di lain pihak pada pengamatan pemeliharaan setelah pengangkutan, sering terjadi kematian beruntun dan atau massal yang diduga disebabkan karena kondisi yang berjejal pada media dalam sistem pengangkutan. Kondisi yang berjejal ini diduga keras menjadikan abalon stress dan mengeluarkan lendir atau mati yang menjadi salah satu penyebab penurunan mutu lingkungan dan kematian yang lainnya.

Proses pengangkutan menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pengiriman benih abalon. Kepadatan yang digunakan dalam pengangkutan harus disesuaikan agar pengiriman bisa maksimal dan benih abalon masih dalam keadaan hidup atau tingkat mortalitas kecil sampai tempat tujuan. Perlu dilakukan suatu penelitian mengenai kepadatan pengangkutan

yang optimal untuk mencapai hasil yang maksimal dengan tingkat mortalitas yang minimal (Widiada, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Pembenihan abalon di Bali dilakukan hingga mencapai ukuran 2-3 cm. Budidaya pembesaran abalon tidak terdapat di Bali, sehingga benih abalon yang telah melalui tahap *grading* diangkut dan dijual ke pembudidaya lain keluar pulau.

Pengangkutan benih abalon (*H.squamata*) saat ini telah sukses dilakukan dengan menggunakan media sistem kering. Media yang digunakan pada penelitian sebelumnya oleh Putra pada tahun 2014 yaitu anyaman bambu, anyaman rotan dan anyaman lidi. Kepadatan yang digunakan dalam penelitian tersebut sama untuk semua media yaitu 50 ekor dengan hasil terbaik menggunakan media berupa anyaman bambu ukuran (tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm). Bersumber dari data tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengecek kepadatan yang terbaik, diantara 4 perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu 50 ekor, 55 ekor, 60 ekor dan 65 ekor. Selain itu kualitas air juga sangat perlu diperhatikan dalam pasca pengangkutan yakni saat pemeliharaan abalon di bak selama 2 minggu. Disini dapat dilihat tingkat stress abalon karena cenderung kehilangan nafsu makan dan berlendir.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah

- a. Untuk mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda dalam media pengangkutan berbahan alami terhadap kelulushidupan benih abalon.
- b. Untuk mengetahui persentase kelulushidupan benih abalon dari kepadatan yang berbeda dalam media pengangkutan berbahan alami setelah dilakukan pemeliharaan selama 2 minggu.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dilaksanakannya penelitian ini adalah agar diketahui kepadatan benih abalon yang optimal dalam media pengangkutan berbahan alami, sehingga dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi pembudidaya, khususnya pada kegiatan pengangkutan benih abalon.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

H_0 : Diduga kepadatan yang berbeda dalam media pengangkutan berbahan alami tidak mempengaruhi kelulushidupan benih abalon.

H_1 : Diduga kepadatan yang berbeda dalam media pengangkutan berbahan alami mempengaruhi kelulushidupan benih abalon.

1.6 Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dimulai dari bulan April hingga bulan Mei 2015 meliputi persiapan alat dan bahan penelitian. Pengangkutan benih abalon dilaksanakan selama 12 jam dengan rute Gondol - Kota Singaraja –Desa Tembok – Kubu – Karangasem dan kembali ke Gondol. Pemeliharaan dilakukan selama 2 minggu di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Bali.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Abalon

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi abalon adalah sebagai berikut (Darmawan, 1988 dalam Octaviany, 2007).

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Mollusca
Class	: Gastropoda
Sub Class	: Archaeogastropoda
Super Family	: Pleuromariaceae
Family	: Haliotidae
Genus	: <i>Haliotis</i>
Spesies	: <i>Haliotis squamata</i>

Hewan yang tergolong ke dalam Genus *Haliotidae* memiliki beberapa ciri di antaranya bentuk cangkang bulat sampai oval, memiliki 2 - 3 buah puntiran (*whorl*), memiliki cangkang yang berbentuk 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 merupakan satu di antara golongan gastropoda yang paling primitif bentuk maupun strukturnya yang hidup di daerah karang yang memiliki arus kuat. Abalon memiliki *single shell* (cangkang) berbentuk bulat, elips atau berbentuk daun telinga (*ear-shaped*) dan memiliki barisan pori-pori pernafasan (*tremata*) yang terletak di sepanjang sisi kiri dari cangkang. Pertumbuhan abalon ditandai dengan bertambah panjangnya ukuran dari cangkang abalon tersebut. Jumlah

pori-pori pernapasan terbuka melingkar mengikuti pertumbuhannya dan pada tiap spesies berbeda jumlahnya (Cox , 1962 dalam Rusdi *et al.*, 2010).

Abalon mempunyai sepasang mata, satu mulut dan satu tentakel penghembus yang berukuran besar. Di dalam 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 (Rusdi *et al.*, 2010).



Gambar 1. Kerang abalon (*Haliotis squomata*) (Dastaman, 2014)

Abalon (Gambar 1) adalah siput laut yang termasuk dalam kelompok invertebrata (hewan tidak bertulang belakang) dan termasuk bagian dari moluska. Beberapa hewan laut yang termasuk dalam filum Moluska diantaranya kerang, tiram, gurita, dan cumi-cumi. Sebagian besar spesies abalon memiliki ukuran cangkang yang sesuai dengan ukuran tubuhnya. Bentuk datar pada tubuhnya akan mengurangi kekuatan tarikan yang dihasilkan oleh gelombang dan arus yang kuat dengan ketinggian 1 sampai 10 m. Abalon termasuk hewan

karang pantai. Cangkang melindungi jaringan tubuh lunak termasuk otot kaki yang sangat besar yang berfungsi untuk mempertahankan tubuhnya saat gelombang dan arus datang, otot kaki memungkinkan abalon untuk tetap tegas melekat pada substrat berbatu bahkan saat bergerak dan makan (Heasman dan Savva, 2007).

2.1.2 Distribusi dan Habitat

Octaviany (2007) dalam Rusdi *et al.* (2010), 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. Abalon paling banyak ditemukan di perairan dengan suhu yang dingin, di belahan bumi bagian selatan yaitu di perairan pantai Selandia Baru, Afrika Selatan dan Australia. Sedangkan di belahan bumi utara adalah di perairan pantai barat Amerika dan Jepang.

Menurut Setyono (2004a) dalam Octaviany (2007), abalon paling banyak ditemukan di daerah beriklim empat musim, hanya sedikit jenis yang dapat ditemukan di daerah tropis (termasuk Indonesia) dan daerah Artik. Loco (*Concholepas concholepas* Bruguiere 1789) adalah abalon yang bercangkang keras berwarna hitam yang merupakan jenis yang paling banyak diburu dan dikonsumsi di Chili. Abalon Pinto ditemukan di Kepulauan Aleutian, Alaska sampai daerah Point Conception, California. Abalon Pinto merupakan satu-satunya abalon yang ditemukan hidup di British Columbia (Lepore, 1993 dalam Octaviany, 2007).

Abalon menyukai daerah bebatuan di pesisir pantai, terutama pada daerah yang banyak ditemukan alga. Perairan bersalinitas tinggi dan suhu yang rendah juga merupakan syarat hidup abalon. Abalon dewasa lebih memilih hidup di

tempat-tempat dimana banyak ditemukan makroalga. Di daerah utara (Alaska - British Columbia), abalon berada pada kedalaman 0-5 meter, tetapi di California abalon berada pada kedalaman 10 m (Lepore 1993 *dalam* Rusdi *et al.*, 2010).

2.1.3 Siklus Hidup

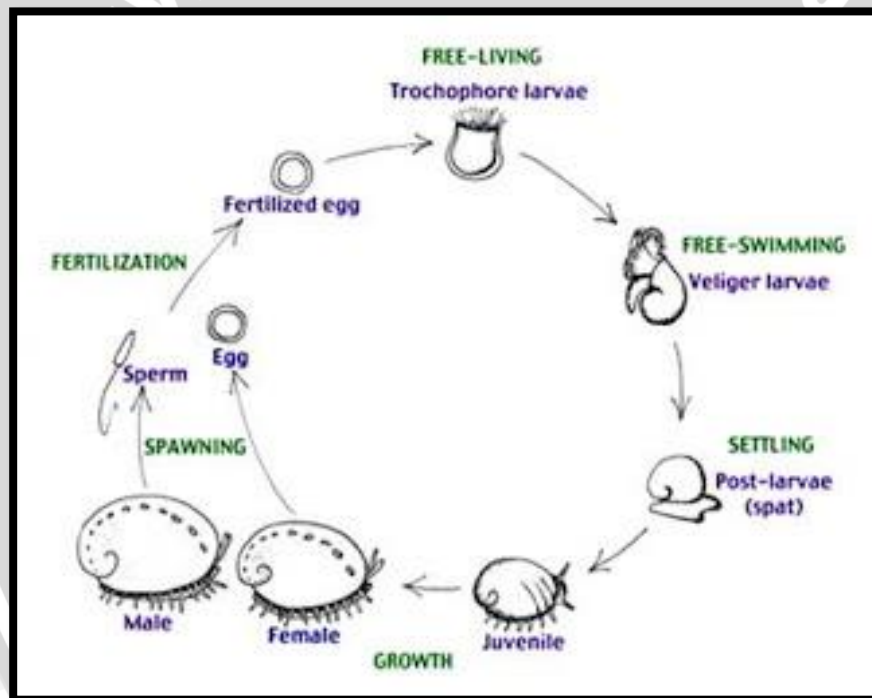
Abalon merupakan hewan yang tergolong dioecious (jantan dan betina terpisah) seperti moluska lainnya. Abalon memiliki satu gonad, baik jantan maupun betina yang terletak di sisi kanan tubuhnya. Abalon jantan dan betina dewasa mudah dibedakan, karena testis menampakkan warna krem sedangkan ovarium menampakkan warna kehijau-hijauan saat gonad matang. Pembuahan terjadi di luar (fertilisasi eksternal). Gamet jantan dan betina dilepaskan ke suatu perairan, kemudian terjadi pembuahan (Setyono, 2004 *dalam* Rusdi *et al.*, 2010).

Telur yang sudah dibuahi menetas menjadi larva yang bersifat planktonis, kemudian pada tahap selanjutnya akan memakan plankton hingga mulai terbentuk cangkang. Ketika cangkang sudah mulai terbentuk, juvenile abalon akan cenderung menuju ke dasar perairan dan melekatkan diri pada batu dengan memanfaatkan kaki ototnya. Setelah menenggelamkan diri, abalon berubah menjadi pemakan makroalga (Tom, 2007 *dalam* Octaviany, 2007).

Stadia larva merupakan stadia paling kritis terkait dengan ketersediaan pakan alaminya. Kelangsungan hidup benih dalam pembenihan abalon yang telah dilakukan di BBL Lombok dilaporkan baru mencapai 0,6%. Hal ini diduga karena kurangnya ketersediaan pakan alami pada saat larva mulai menempel. Oleh karena itu, pada tahun anggaran 2008 dilakukan diversifikasi pakan alami yang sifatnya menempel pada substrat selain *Nitzchia* yaitu *Amphora* dan *Navicula* (Bidaryati *et al.*, 2009).

Nutrisi adalah faktor utama yang berperan dalam pematangan seksual, sehingga dapat mempengaruhi reproduksi hewan di alam ataupun dalam lingkup budidaya. Di alam, nutrisi yang tersedia bervariasi dan tergantung pada tingkat

tropik. Kondisi ini secara alami merupakan salah satu faktor eksternal penting bagi siklus reproduksi. Dalam budidaya, lingkungan fisik dan nutrisi induk dapat dimanipulasi untuk mempercepat pematangan gonad dan proses pembentukan gamet (*gametogenesis*). Keberhasilan pengkondisian induk tergantung pada penyediaan kondisi di *hatchery* yang mendekati kondisi di alam selama siklus reproduksi alami, yaitu dengan cara manipulasi air laut dan penyediaan makanan yang memadai (Litaay, 2005). Siklus hidup abalon mulai dari terjadinya pemijahan hingga abalon menjadi dewasa dan kembali memijah, disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup Abalon (<http://fish-article.blogspot.com/2007/12/abalon> dalam Rusdi *et al.*, 2010)

2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan

Abalon dewasa merupakan herbivora dan pada umumnya memakan makroalga, terutama alga merah, dengan menggunakan radula *rhypidoglossate*. *Rhpidoglossate* adalah jenis radula yang mempunyai ratusan gigi pada setiap barisnya dan biasanya dimiliki oleh siput herbivora (Dharma, 1988 dalam

Octaviany, 2007). Larva abalon bersifat menempel di dinding bak dan *plate*, oleh karena itu pakan alami yang digunakan sebagai pakan awal larva adalah yang juga memiliki sifat menempel. Di BBL Lombok digunakan pakan alami berupa *Nitzschia*, *Amphora* dan *Navicula* yang dikultur secara bertingkat dari skala laboratorium sampai semi massal (Bidaryati *et al.*, 2009).

Sedangkan di alam pada stadia larva abalon memakan diatom bentik, sedangkan abalon dewasa memakan makroalga yang digolongkan ke dalam tiga kelompok berdasarkan dari perbedaan warnanya, yaitu alga merah (Rhodophyta), alga coklat (Phaeophyta), dan alga hijau (Chlorophyta). Alga merah *Gracillaria* sp. adalah jenis pakan alami yang dilaporkan paling baik bagi induk abalon *H. asinina* dan *H. squamata* (Susanto *et al.*, 2007). Namun juga diketahui bahwa abalon sangat menyukai jenis alga hijau yang bertekstur lunak seperti *Ulva* sp., sedangkan alga coklat diantaranya *Sargassum* sp. dilaporkan kaya akan kandungan asam lemak tak jenuh (Chen, 1984 dalam Rusdi *et al.*, 2010). Abalon dapat mencerna rumput laut karena memiliki enzim yang mampu melisis jaringan dinding sel rumput laut seperti enzim selulase dan pektinase atau secara komersial disebut dengan macerozyme (Mulyaningrum & Suryati, 2008 dalam Susanto *et al.*, 2010).

Ketersediaan makanan bagi abalon yang baru memasuki masa *post larva* adalah penting, karena hal ini berkaitan dengan kelangsungan hidupnya (Takami *et al.*, 2000 dalam Octaviany, 2007). Laju pertumbuhan pada fase hidup awal abalon bergantung pada ketersediaan makanan dan kemampuan masing-masing individu dalam memanfaatkan makanan yang tersedia (Rusdi *et al.*, 2010).

Menurut Octaviany (2007), Abalon memiliki kebiasaan memakan potongan makroalga coklat. Pemeliharaan larva selama satu bulan biasanya telah diperoleh juvenil dengan ukuran > 0,6 cm dimana telah siap untuk memakan makroalga. Namun kadang-kadang abalon juga memakan fitoplankton dan

diatom bila tidak ada bahan makanan lain. Saingan alami abalon dalam mencari makan dan ruang hidup adalah bulu babi dari filum Echinodermata dan selalu dimenangkan oleh hewan tersebut.

2.1.5 Kelulushidupan

Kelulushidupan adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang hidup pada awal percobaan. Kelulushidupan merupakan peluang hidup dalam suatu saat tertentu. Kelulushidupan abalon dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, umur, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dari hewan dan penanganan manusia. Menurut Rika (2008) dalam Susanto (2008), faktor abiotik yang berpengaruh antara lain sifat fisika seperti suhu dan sifat kimia seperti pH, DO, dan amoniak dari suatu lingkungan perairan.

Menurut Napitupulu (2011), Kelulushidupan merupakan persentase jumlah abalon yang hidup dari jumlah seluruh abalon yang dipelihara dalam suatu wadah. Menurut Birungi *et al.* (2006) dalam Suyantri *et al.* (2012), kelulushidupan (SR) dapat dihitung dengan cara:

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

Keterangan:

- SR = Survival Rate/kelulushidupan (%)
- Nt = jumlah total abalon yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
- No = jumlah total abalon pada awal penelitian (ekor)

2.2 Pengangkutan dan Kepadatan Benih

Abalon dapat dikirim dalam kondisi hidup karena kemampuan abalon untuk hidup melekat pada substrat dan mampu bertahan pada kondisi surut di habitatnya aslinya. Kondisi lingkungan dengan suhu rendah (dingin) dapat

menurunkan tingkat metabolisme abalon. Namun, lingkungan yang terlalu dingin justru akan mengakibatkan kematian pada abalon saat dilakukan pengangkutan. Abalon biasanya tidak diberi makan selama 2-4 hari sebelum pengiriman, ini bertujuan untuk mengurangi limbah metabolisme selama pengangkutan. Abalon umumnya dikirim dengan menggunakan kantong plastik yang diisi dengan oksigen murni dengan spons tipis yang telah dibasahi dengan air laut. Jika dipenuhi dengan air, kemungkinan abalon akan lemas selama di perjalanan. Abalon juga dapat hidup pada substrat plastik. Pengangkutan abalon dapat dilakukan dengan meletakkan abalon dalam *wax fiberboard*. Oksigen yang dibutuhkan abalon tergantung pada ukuran benih yang akan dikirim dan lama waktu pengiriman. Abalon mampu hidup selama kurang dari 6 jam tanpa oksigen, sedangkan dengan kemasan yang sesuai abalon dapat bertahan dalam waktu 36 jam (Anonymous, 1999 dalam Pebriani, 2013).

Menurut Imanto (2008), Faktor penting pada pengangkutan yang menentukan keberhasilannya, yaitu: sirkulasi media pada pengangkutan laut; pemuasaan, pendinginan, dan pasok oksigen pada pengangkutan darat; pemuasaan, suhu, media pembiusan, penurunan salinitas, ratio volume abalon, serta media dan oksigen pada pengangkutan udara. Pemuasaan dalam jangka waktu tertentu bertujuan untuk menurunkan proses pencernaan, baik yang bersifat mekanik maupun kimiawi yang mengubah makanan menjadi bahan yang mudah diserap dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Konsumsi oksigen untuk respirasi tergantung pada jenis dan ukuran abalon dalam kaitannya dengan tingkat aktivitasnya.

Secara umum jumlah abalon yang dapat diangkut tergantung pada ukurannya, abalon kecil/benih akan dapat diangkut lebih banyak dibanding abalon besar ukuran pasar, tetapi total bobot abalon yang dapat diangkut per satuan volume media pengangkutan akan lebih tinggi pada abalon-abalon

berukuran besar. Suparno & Irianto (1995) dalam Imanto (2008), menyatakan bahwa daya angkut dapat dinaikkan hingga 25% untuk setiap penurunan suhu 5°C pada transportasi, dan dipengaruhi juga oleh jarak tempuh, semakin lama jarak tempuh transportasi, daya angkut juga menurun.

Menurut Imanto (2008), Keseragaman ukuran benih yang akan diangkut juga harus menjadi perhatian, ikan kerapu macan akan memangsa yang lainnya meskipun perbedaan ukuran tidak terlalu besar. Begitu juga pada pengangkutan benih abalon jika ukuran tidak seragam, benih yang lebih besar akan menempel diatas benih yang lebih kecil. Hal ini tentu dapat mempengaruhi pertumbuhan abalon.

2.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pemeliharaan abalon. Setyono (2005), menyatakan bahwa suhu air, kualitas air, fotoperiodik, pasang surut, salinitas, suplai makanan dan nutrisi merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan dan siklus reproduksi gastropoda. Perubahan temperatur dapat digunakan untuk pematangan gonad dan memicu pemijahan, yang merupakan siklus dari reproduksi abalon (Uki, 1989 dalam Litaay *et al.*, 2007).

Menurut Fallu (1991) dalam Bidaryati *et al.* (2009), abalon dapat beraktivitas secara normal pada suhu dan salinitas normal yaitu antara 28-34 °C dan salinitas 29-37 ‰. Abalon akan mengalami stres dan berakhir dengan kematian karena kenaikan atau penurunan suhu dan salinitas yang tajam. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan menggunakan sistem *flowtrough* pada wadah pemeliharaan sehingga air selalu terganti. Menurut Litaay *et al.* (2007), kisaran kandungan oksigen yang layak untuk pertumbuhan abalon adalah 5,9-8,5 ppm, abalon juga dapat menyesuaikan diri pada lingkungan air laut

dengan pH 7-8,2. Apabila kondisi perairan yang kotor abalon lebih mudah terserang penyakit.

2.4 Bambu

Bambu merupakan tanaman yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini sudah menyebar diseluruh kawasan nusantara. Dalam pertumbuhannya tanaman ini tidak terlalu banyak menuntut persyaratan. Bambu dapat tumbuh di daerah iklim basah sampai kering, dari dataran rendah hingga ke daerah pegunungan. Tidak heran jika keberadaannya banyak dijumpai diberbagai tempat, baik sengaja ditumbuhkan maupun tumbuh secara alami. Tanaman ini termasuk dalam orde *Graminales*, famili *gramineae*, dan subfamili *Bambusoideae* (Berlian, 1995).

Bambu tali (*Gigantochloa apus* (Bl. Ex Schult.f.) Kurz) merupakan jenis bambu yang memiliki batang tegak dan banyak anakan. Ciri-ciri batang bambu tali antara lain tinggi 10-20 m, memiliki panjang buku 30-60 cm, dan tebal dinding batangnya 0,6-1,3 cm. Selain itu, bambu tali memiliki pelepah dengan miang berwarna coklat kehitaman yang mengkilap. Pelepah ini tidak mudah jatuh, walau batangnya sudah tua (Sudarnadi, 1996 dalam Anas, 2012).

Bambu ini diduga berasal dari Burma dan sekarang tersebar luas di seluruh Indonesia. Umumnya bambu tali tumbuh di dataran rendah dan dapat juga tumbuh dengan baik di daerah pegunungan sampai ketinggian 1000 m dpl. Jenis bambu merupakan jenis yang banyak dibudidayakan, karena memiliki kegunaan yang sangat banyak. Kegunaan bambu tali antara lain untuk kerajinan anyaman seperti yiri, kukusan, besek, bilik, kipas dan lain-lain (Sudarnadi, 1996 dalam Anas, 2012). Selain itu, kegunaan bambu tali lainnya adalah sebagai bahan baku kerajinan hiasan rumah tangga (Sastrapradja *et al.*, 1987 dalam Anas, 2012).

Tabel 1. Persentase komponen-komponen yang terkandung dalam batang bambu

Komponen	Kandungan %
Selulosa	42,4 – 53,6
Lignin	19,8 – 26,6
Pentosan	1,24 – 3,77
Zat ekstraktif	4,5 – 9,9
Air	15 – 20
Abu	1,24 – 3,77
SiO ₂	0,10 – 1,78

Sumber. Gusmailina dan Sumadiwangsa (1998) dalam Fitriasari dan Hermiati (2008)



III. METODE PENELITIAN

2.4 Alat dan Bahan Penelitian

2.4.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Anyaman bambu berbentuk silinder (tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm)
- Keranjang plastik (35x25x8 cm³)
- Bak pemeliharaan
- Mobil
- DO meter
- pH pen
- Refraktometer
- Termometer
- Penggaris
- Gunting
- Aerator
- Batu aerasi
- Selang aerasi
- Alat sifon
- Selang sifon
- Spatula
- Ember
- Waring
- Ban oksigen
- Kamera
- Styrofoam 70x40x30 cm³

2.4.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Abalon 2-3 cm berasal dari Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol.
- Air laut
- Air tawar
- Es batu
- Karet gelang
- Oksigen
- Plastik
- Lakban
- Kertas Koran
- Akuades
- Kertas label
- Tissue
- *Gracillaria* sp. dan *Ulva* sp.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Menurut Kerlinger (1986) *dalam* Setyanto (2006), eksperimen adalah sebagai suatu penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas tersebut. Menurut Suhaemi (2011), eksperimen adalah suatu penelitian yang dapat dilakukan dengan sengaja dimana peneliti memberikan suatu perlakuan terhadap suatu objek penelitian dan kemudian diteliti bagaimana akibatnya dari perlakuan yang diberikan tersebut.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap. Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu rancangan yang digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga banyak digunakan untuk percobaan di laboratorium (Gasperz, 1991 *dalam* Maryanti, 2010).

Menurut Gasperz (1991) *dalam* Maryanti (2010), model umum untuk RAL adalah sebagai berikut:

$$Y = \mu + T + \varepsilon$$

Keterangan:

- Y = Nilai pengamatan dari suatu percobaan
- μ = Nilai tengah populasi (rata-rata sesungguhnya)
- T = Pengaruh perlakuan
- ε = Pengaruh galat dari suatu percobaan

Dalam penelitian ini, sebagai perlakuan adalah kepadatan yang berbeda dalam media pengangkutan berbahan alami yaitu 50 ekor, 55 ekor, 60 ekor dan 65 ekor terhadap kelulushidupan transportasi dan pasca transportasi benih abalon. Kepadatan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Widiada (2014),

dimana pada 6 perlakuan dengan kepadatan 50 ekor, 60 ekor, 70 ekor, 80 ekor, 90 ekor, dan 100 ekor dengan hasil terbaik kepadatan 60 ekor. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu:

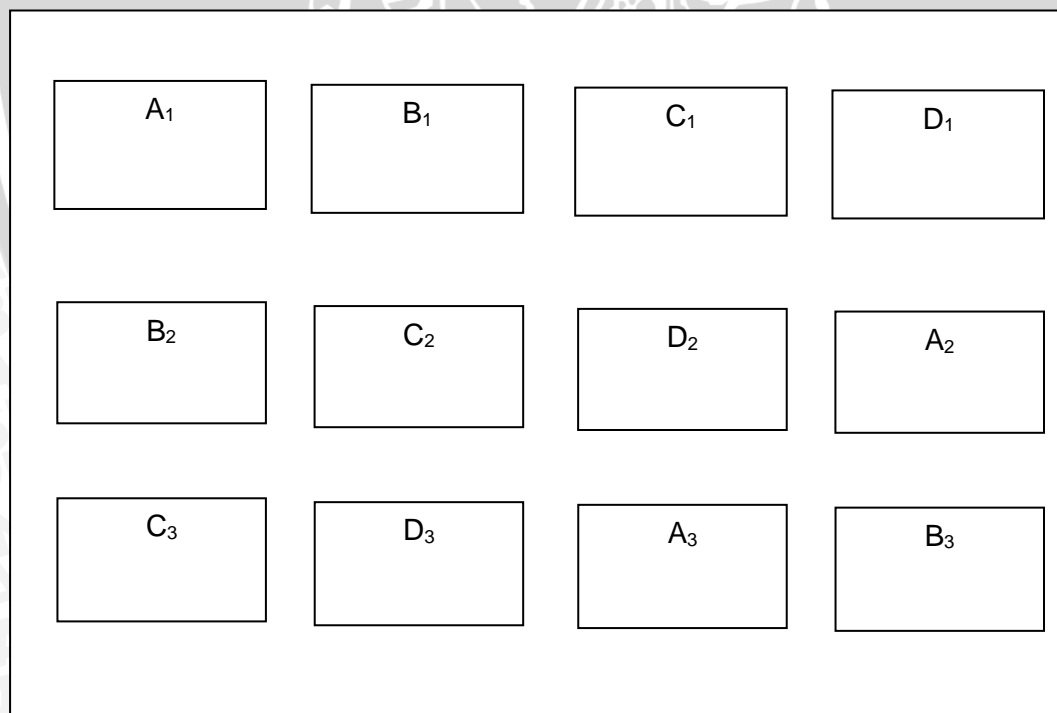
Perlakuan A : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 50 ekor.

Perlakuan B : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 55 ekor.

Perlakuan C : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 60 ekor.

Perlakuan D : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 65 ekor.

Dalam perlakuan ini, masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 3 kali yang ditempatkan secara acak. Pengangkutan benih abalon dilakukan selama 12 jam. Pasca pengangkutan dilakukan pemeliharaan di bak selama 2 minggu untuk melihat kelulushidupan benih abalon dari masing-masing perlakuan sebagai dampak dari pengangkutan yang telah dilakukan. Denah percobaan dapat dilihat pada Gambar 3. berikut:



Gambar 3. Denah percobaan pengaruh kepadatan yang berbeda dalam media pengangkutan berbahan alami terhadap kelulushidupan benih abalon (*H.squamata*)

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

Persiapan awal adalah mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Benih abalon yang digunakan diseleksi terlebih dahulu dengan melakukan *grading*. Ukuran benih yang siap untuk dikirim ke tempat budidaya pembesaran adalah benih abalon yang berukuran sekitar 2-3 cm. Sebelum dilakukan pengemasan, benih abalon dipuasakan terlebih dahulu selama 2 hari, dengan tujuan agar benih abalon tidak banyak mengeluarkan limbah metabolisme pada saat pengiriman ke tempat tujuan.

3.4.2 Perlakuan

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu pengangkutan menggunakan media yang sama dengan variasi kepadatan yang berbeda. Waktu pengiriman benih abalon selama 12 jam.

3.4.3 Prosedur Kerja

Hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Benih kemudian diseleksi melalui tahap *grading* yaitu memilah individu benih abalon yang kira-kira berukuran sama. Benih yang siap digunakan dalam penelitian ini atau dikirim ke bak pembesaran adalah benih yang berukuran 2-3 cm. Setelah diseleksi, benih abalon dipuasakan terlebih dahulu selama 2 hari untuk mengurangi limbah metabolisme yang dapat mempengaruhi kondisi lingkungan dalam wadah selama proses pengangkutan. Selanjutnya disiapkan 12 kantong plastik berukuran 40x15 cm sebagai wadah benih abalon, 12 buah media yang sama (anyaman bambu tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm) sebagai substrat benih abalon di dalam plastik tersebut dan 2 buah styrofoam sebagai wadah seluruh benih abalon untuk 3 kali ulangan. Setelah itu, benih abalon dimasukkan ke dalam media pengangkutan dengan substrat berupa anyaman bambu (tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm) dan kemudian dimasukkan ke dalam

kantong plastik serta diberi oksigen sesuai dengan kepadatan dan ulangnya sehingga total benih yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 690 ekor untuk 12 wadah. Sebelum dan sesudah dilakukan pengangkutan benih abalon terlebih dahulu diukur parameter penunjangnya yaitu salinitas, suhu, pH, dan DO.

Plastik yang telah dikemas dalam 12 wadah selanjutnya dimasukkan dalam styrofoam berukuran 70x40x30 cm³. Sebelumnya, styrofoam dilapisi dengan plastik pada dinding bagian dalam untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kebocoran dari dalam styrofoam. Perlu ditambahkan es batu yang dimasukkan dalam plastik berukuran kecil, dan dibungkus dengan menggunakan kertas koran. Penggunaan es batu bertujuan untuk mengurangi proses metabolisme abalon sehingga dapat menekan konsumsi oksigen saat di perjalanan. Kertas koran dipergunakan bertujuan untuk mempertahankan suhu es batu dalam plastik sehingga mengurangi terjadinya penguapan dengan harapan es batu mencair dalam waktu yang lebih lama. Es batu diletakkan pada bagian sela antar wadah (plastik kemasan). Penggunaan es batu harus sesuai jumlahnya, karena es batu yang terlalu banyak justru dapat menyebabkan kematian pada abalon saat pengangkutan berlangsung.

Penyusunan dilakukan sebaik mungkin agar pada saat di perjalanan tidak terjadi kebocoran dan guncangan yang terlalu keras karena dapat mengakibatkan stres pada benih abalon. Pengangkutan dilakukan pada pagi hari yaitu pada pukul 06.00 WITA. Setelah 12 jam perjalanan benih abalon terlebih dahulu di aklimatisasi selama 20 menit dengan tujuan untuk menyesuaikan suhu abalon dengan suhu bak. Setelah itu dilakukan pengecekan kelulushidupan pada tiap wadah dari masing-masing perlakuan sebagai parameter utama. Selanjutnya benih abalon dipelihara selama 2 minggu dalam bak pemeliharaan, bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pengangkutan dengan kepadatan tertentu yang telah dilakukan terhadap kelulushidupan benih abalon. Setelah benih abalon

melewati masa stres kemudian diberi pakan berupa *Gracillaria* sp. yang dicampur dengan *Ulva* sp. Pengukuran kualitas air harian dilakukan sebagai parameter penunjang.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah kelulushidupan abalon. Kelulushidupan benih abalon dilihat dari jumlah benih abalon yang masih hidup setelah pengangkutan selama 12 jam dibagi dengan jumlah benih awal. Kemudian dilihat juga kelulushidupan benih abalon pasca pengangkutan yang dipelihara di kolam selama 2 minggu dibagi dengan jumlah benih abalon awal yang ditebar di kolam pemeliharaan. Wadah yang digunakan dalam pemeliharaan berupa keranjang plastik berukuran 35x25x8 cm³ dalam bak beton.

Menurut Effendi (2004), kelulushidupan abalon uji didapatkan dengan menghitung jumlah abalon uji yang hidup pada awal sampai akhir penelitian dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

SR : Kelulushidupan abalon(%)

Nt : Jumlah abalon pada akhir pengangkutan dan pemeliharaan(ekor)

No : Jumlah abalon pada awal pengangkutan dan pemeliharaan (ekor)

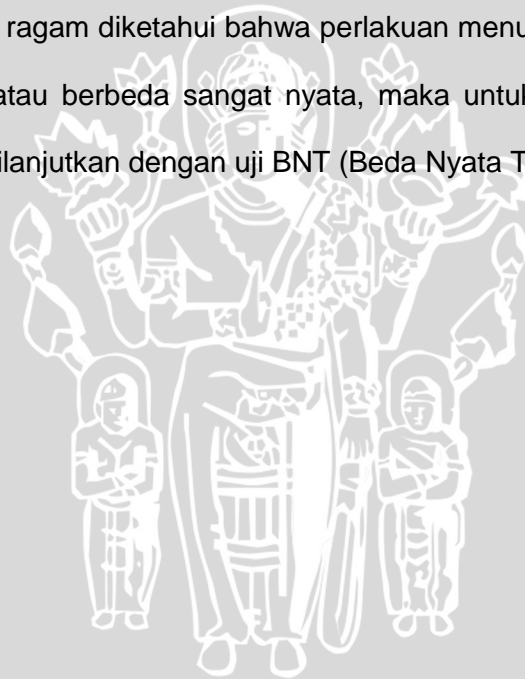
3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini yaitu pengukuran parameter kualitas air dalam kemasan pengangkutan dan saat pemeliharaan pasca pengangkutan meliputi salinitas, DO, pH air dan suhu. Pengukuran salinitas dengan Refraktometer, pengukuran DO diukur dengan DO meter, pH dengan pH meter dan suhu dengan thermometer. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap

hari selama masa pemeliharaan. Pengukuran suhu saat pengangkutan dilakukan dengan mengukur suhu sebelum pengangkutan (suhu ruangan) dan suhu setelah dilakukan penambahan es batu. Menurut Susilowati (2010), langkah akhir menjelang benih-benih siap diangkut adalah penyesuaian temperatur dalam kantong plastik agar benih tetap merasa nyaman dalam pengangkutan. Suhu yang layak berkisar antara 26-28°C.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa secara statistik menggunakan analisa keragaman sesuai dengan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelulushidupan Benih Abalon

4.1.1 Kelulushidupan Benih Abalon selama Pengangkutan

Berdasarkan proses pengangkutan benih abalon selama kurun waktu 12 jam dari Desa Musi ke Karangasem hingga kembali ke tempat semula, didapatkan hasil kelulushidupan benih abalon seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelulushidupan benih abalon selama pengangkutan (%)

Perlakuan	Ulangan	Mortalitas	SR	Rerata
A	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	
B	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	
C	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	
D	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	

Keterangan :

Perlakuan A : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 50 ekor.

Perlakuan B : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 55 ekor.

Perlakuan C : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 60 ekor.

Perlakuan D : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 65 ekor.

Pengangkutan benih abalon yang menggunakan ukuran 2-3 cm berasal dari Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Benih kemudian dipelihara di Desa Musi yang merupakan tambak tempat pemeliharaan benih abalon pasca pengangkutan selama 12 jam. Perlakuan A dengan kepadatan 50 ekor memiliki rata-rata kelulushidupan sebesar 100 %. Pada perlakuan B dengan kepadatan 55 ekor memiliki rata-rata kelulushidupan sebesar 100 %. Pada Perlakuan C dengan kepadatan 60 ekor memiliki rata-rata kelulushidupan sebesar 100 %. Rata-rata kelulushidupan pada perlakuan D dengan kepadatan

65 ekor didapatkan sebesar 100 %. Setiap perlakuan diberi ulangan sebanyak 3 kali dengan menggunakan media penempelan yang sama yaitu berupa anyaman bambu.

Pada penelitian ini pengangkutan dilakukan selama 12 jam dengan suhu awal 23°C. Kelulushidupan benih abalon setelah transportasi adalah 100%. Nilai kelulushidupan ini sangat tinggi. Menurut Purwaningsih (1998) dalam Putra (2014), masalah yang sering dihadapi dalam pengangkutan adalah tingkat mortalitas yang cukup tinggi yaitu 20-30% bahkan dapat mencapai 50-100%. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dinyatakan bahwa penggunaan substrat penempelan berupa anyaman yang terbuat dari bambu sangat baik digunakan untuk pengangkutan benih abalon dalam kisaran waktu 12 jam.

4.1.2 Kelulushidupan Benih Abalon selama Pemeliharaan

Benih abalon yang diangkut selama 12 jam dengan berkeliling pulau Bali kemudian dilakukan pengecekan terhadap benih abalon yang mati akibat stres dari proses pengangkutan dan dilakukan pemeliharaan selama 2 minggu. Waktu pemeliharaan ini merupakan batas waktu minimal suatu organisme untuk melakukan pembelahan sel dan mengalami pertumbuhan. Berdasarkan hasil pemeliharaan benih abalon pasca pengangkutan selama 2 minggu di Desa Musi, maka didapatkan data seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	98,00	98,00	98,00	294,00	98
B	100,00	98.18	100,00	298.18	99.39
C	90,00	88.33	90,00	268.33	89.44
D	81.54	80,00	80,00	241.54	80.51
				1102.05	

Pemeliharaan benih abalon selama 2 minggu pasca pengangkutan selain merupakan batas minimal waktu untuk sel melakukan pembelahan, juga

bertujuan untuk mengamati kelulushidupan dan pertumbuhan benih abalon. Benih abalon bisa mengalami kematian akibat stres, pengaruh dari perlakuan variasi kepadatan yang digunakan selama proses pengangkutan. Menurut Cahyono (2000) dalam Widiada (2014), pada saat pengangkutan sering kali ikan mengalami kerusakan. Untuk menekan kerusakan sekecil mungkin, maka ikan harus dikemas dengan baik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengangkutan ikan adalah wadah untuk mengemas ikan, kepadatan ikan dalam wadah dan sistem pengangkutan. Saat pengangkutan, kepadatan ikan sangat tergantung pada ukuran ikan, sistem pengangkutan dan lamanya pengangkutan. Apabila ikan terlalu padat akan menyebabkan ikan cepat rusak dan membusuk atau mati. Sama halnya dalam pengangkutan benih abalon, kepadatan yang terlalu tinggi akan menyebabkan rusaknya struktur fisik akibat dari goncangan pada saat dilakukan pengangkutan. Kerusakan cangkang benih abalon saat proses pengangkutan sangat dihindari karena jika terjadi hal tersebut sudah kemungkinan besar benih abalon tersebut akan mengalami kematian pada saat pemeliharaan. Dalam penelitian ini, ditemui ada beberapa benih abalon yang mengalami kerusakan pada cangkang. Walaupun saat pengecekan awal benih abalon ini masih kuat menempel namun tetap mengalami kematian pada pengecekan berikutnya.

Selama pemeliharaan berlangsung, benih abalon cenderung mengalami kematian yang beruntun setiap hari selama 4-6 hari. Lama hari kematian tersebut merupakan masa-masa stres benih abalon setelah proses pengangkutan, yang akan pulih kembali setelah 4-6 hari dari awal penebaran di bak pemeliharaan. Selama masa stres, benih abalon tidak usah diberikan pakan karena akan sia-sia sebab benih abalon tidak mau memakan pakan tersebut. Hal ini dikarenakan pada saat stres, benih abalon belum bisa mencerna makanan yang masuk kedalam perutnya secara sempurna sehingga untuk pemberian pakan sebaiknya

ditunggu hingga masa stres benih abalon usai dengan ditandai tidak adanya kematian secara konstan setiap hari. Kematian benih abalon selama pemeliharaan 2 minggu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kematian abalon selama pemeliharaan (ekor)

Perlakuan	Ulangan	Mortalitas							Total (ekor)	SR (%)	Rerata (%)
		Hari ke-									
		1	2	3	4	5	6	7-14			
A	I	1	-	-	-	-	-	-	1	98,00	98,00
	II	1	-	-	-	-	-	-	1	98,00	
	III	1	-	-	-	-	-	-	1	98,00	
B	I	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	99,39
	II	1	-	-	-	-	-	-	1	98,18	
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	
C	I	2	1	1	1	1	-	-	6	90,00	89,44
	II	1	2	2	1	1	-	-	7	88,33	
	III	2	2	1	1	1	-	-	7	90,00	
D	I	3	3	2	2	1	1	-	12	81,54	80,51
	II	3	3	3	2	1	1	-	13	80,00	
	III	4	3	2	2	1	1	-	13	80,00	

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat dilihat kematian tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan kepadatan dalam wadah pengangkutan sebanyak 65 ekor dengan jumlah kematian total selama pemeliharaan sebanyak 38 ekor. Jumlah kematian tertinggi kedua terdapat pada perlakuan C yaitu kepadatan 60 ekor dalam media pengangkutan dengan jumlah kematian total sebanyak 20 ekor. Pada perlakuan B (kepadatan 55 ekor) memiliki jumlah kematian paling rendah diantara semua perlakuan dengan total kematian 1 ekor, sedangkan pada perlakuan A sendiri dengan kepadatan pengangkutan 50 ekor benih abalon dalam media, total kematiannya sebanyak 3 ekor. Dari data tersebut dapat diketahui rata-rata kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 99,39 % dan rata-rata kelulushidupan

tertinggi kedua pada perlakuan A sebesar 98,00 %, kemudian diikuti oleh perlakuan C sebesar 89,44 % dan terendah terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata persentase kelulushidupan sebesar 80,51 %.

Kematian yang terjadi pada benih abalon ini terjadi selama 4-6 hari yang dipelihara di dalam keranjang pemeliharaan dan diletakkan di dalam bak dengan sistem air resirkulasi. Tujuan dari pemakain keranjang dalam pemeliharaan agar memudahkan pengecekan tiap perlakuan setiap harinya agar bisa diketahui jumlah kematian benih abalon per perlakuan. Benih abalon yang mati selama pemeliharaan 4-6 hari tersebut merupakan benih abalon yang mengalami stres dan tidak bisa pulih dari kondisi tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pebriani (2013), kematian benih abalon terjadi selama 5 hari berturut-turut mulai dari awal penebaran. Stres diperkirakan terjadi akibat proses pengangkutan yang telah dilakukan selama 12 jam. Guncangan pada saat pengangkutan bisa menjadi salah satu faktor penyebab stresnya benih abalon. Kondisi yang berjejal dalam media selama proses pengangkutan mengakibatkan benih abalon mengalami kerusakan cangkang sehingga terjadi kematian saat dilakukan pemeliharaan. Menurut Rusdi *et al.* (2011), wadah yang digunakan dalam pendederan juvenil abalon berupa keranjang plastik berbentuk persegi panjang berukuran 35x25x8 cm³ dengan diameter lubang 2-3 mm yang disusun berhadapan dan dijepit dengan menggunakan potongan pipa paralon. Wadah tersebut kemudian ditempatkan ke dalam bak semen berukuran 2x1x0,5 m³. Penggunaan bak beton yang berukuran besar dimaksudkan untuk mengatur suhu air agar tetap stabil dan tidak terlalu berfluktuasi.

Berdasarkan data hasil pengamatan pemeliharaan selama 2 minggu, dilakukan analisa menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang mana dilihat hasil dari F hitung dan dibandingkan dengan F tabel 1 % dan 5 % untuk melihat seberapa besar perbedaan yang terjadi antar perlakuan. Analisa

perbandingan F hitung dengan F tabel selama pemeliharaan dari perlakuan kepadatan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sidik ragam kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	687,15	229,05	325,26**	4,07	7,59
Acak	8	5,63	0,70			
Total	11					

Keterangan :

** : berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh F hitung lebih besar dari F tabel 1 % dan 5 %. F hitung yang diperoleh adalah sebesar 325,26 dimana hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai kelulushidupan benih abalon antar perlakuan selama proses pemeliharaan. Perhitungan dilanjutkan pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang membandingkan nilai antar perlakuan. Uji BNT kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji BNT selama pemeliharaan

Perlakuan	Rerata	D	C	A	B	Notasi
		80,51	89,44	98,00	99,39	
D	80,51	—	—	—	—	a
C	89,44	8,93**	—	—	—	b
A	98,00	17,49**	8,56**	—	—	c
B	99,39	18,88**	9,95**	1,39 ^{ns}	—	c

Keterangan :

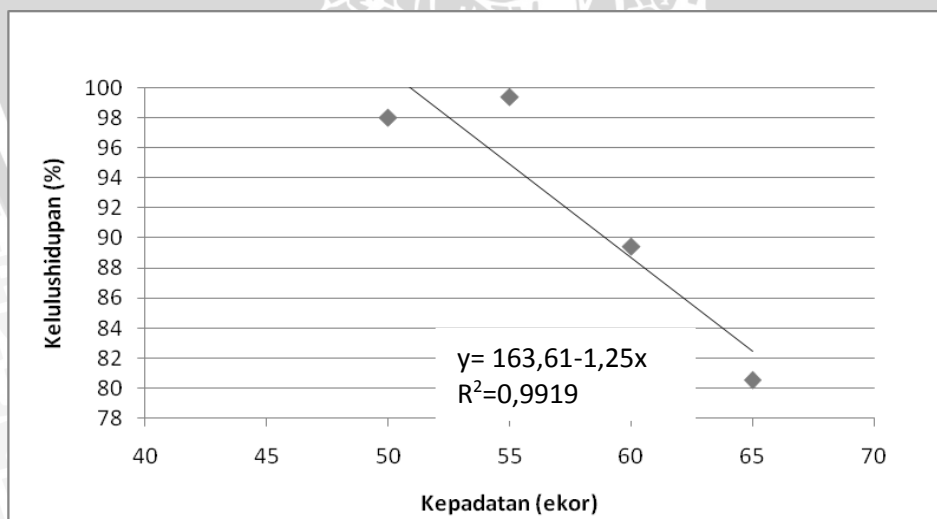
ns : tidak berbeda nyata

** : sangat berbeda nyata

Pada perhitungan uji BNT didapatkan hasil BNT 5 % sebesar 1,58 dan 2,3 untuk BNT 1%. Berdasarkan Tabel 6 di atas, hasil perhitungan uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan D tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan dan diberikan notasi a. Sedangkan perlakuan C memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap

kelulushidupan benih abalon pada perlakuan D dengan nilai 8,93 sehingga diberikan notasi b. Pada perlakuan A memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kelulushidupan benih abalon pada perlakuan D dan C dengan nilai 17,49 dan 8,56 sehingga diberikan notasi c. Sedangkan pada perlakuan B memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap perlakuan D dan C dengan nilai 18,89 dan 9,95 namun tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih abalon pada perlakuan A dengan nilai 1,39 sehingga diberikan notasi c.

Berdasarkan grafik regresi linier yang didapatkan melalui perhitungan diperoleh hasil dengan nilai kelulushidupan berturut-turut dari yang tertinggi hingga terendah. Dimana nilai tersebut terdapat pada perlakuan B sebesar 99,39%, perlakuan A sebesar 98,00 %, perlakuan C sebesar 89,44 %, dan perlakuan D sebesar 80,51 %. SR tertinggi (terbaik) terdapat pada perlakuan B yaitu dengan kepadatan 55 ekor sedangkan SR terendah terdapat pada perlakuan D yaitu dengan kepadatan 65 ekor. Grafik regresi kelulushidupan benih abalon dengan kepadatan yang berbeda selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik regresi kelulushidupan benih abalon dengan kepadatan yang berbeda selama pemeliharaan

Analisa regresi digunakan untuk mengetahui kelulushidupan benih abalon antar perlakuan selama pemeliharaan. Hasil perhitungan grafik regresi dapat

dilihat pada Lampiran 5. Regresi yang digunakan dalam bentuk linier dan didapatkan persamaan $y = 163,61 - 1,25x$. Koefisien determinasi yang didapatkan (R^2) sebesar 0,9919. Nilai 0,9919 artinya 99,19 % kelulushidupan benih abalon selama pemeliharaan dipengaruhi oleh perbedaan perlakuan dalam pengangkutan. Dilihat dari nilai x maka perlakuan terbaik pada kepadatan 50 yaitu sebesar 90%.

Hasil pengangkutan abalon sistem kering menggunakan *styrofoam*, menunjukkan bahwa abalon cukup tahan terhadap kondisi kering/lembab selama beberapa jam tanpa terjadi kematian (Hanafi *et al.*, 2009 dalam Rusdi *et al.*, 2010). Namun di lain pihak pada pengamatan pemeliharaan setelah pengangkutan, sering terjadi kematian beruntun dan atau massal yang diduga disebabkan karena kondisi yang berjejal pada media dalam sistem pengangkutan. Kondisi yang berjejal ini diduga keras menjadikan abalon stress dan mengeluarkan lendir atau mati yang menjadi salah satu penyebab penurunan mutu lingkungan dan kematian yang lainnya.

4.2 Pengamatan Kualitas Air

Dalam penelitian ini, kualitas air merupakan parameter penunjang yang perlu diamati setiap hari demi kelangsungan hidup benih abalon yang dipelihara selama 2 minggu pasca pengangkutan. Tidak ada perlakuan yang berbeda saat pemeliharaan karena tujuan dari pemeliharaan ini hanya untuk mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda dalam pengangkutan sistem kering terhadap kelulushidupan benih abalon saat dilakukan pemeliharaan. Adapun parameter kualitas air yang diamati seperti suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan salinitas. Pengukuran seluruh parameter kualitas air tersebut dilakukan setiap hari pada waktu pagi, siang dan sore hari. Hal ini bertujuan untuk mengamati kualitas air yang digunakan dalam pemeliharaan benih abalon agar bisa diketahui kualitas

air tersebut tetap berada pada kisaran normal yang bisa ditoleransi benih abalon. Hasil pengamatan kualitas air selama 2 minggu dapat dilihat pada Lampiran 6 dan kisaran parameter kualitas air yang diamati dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Parameter kualitas air selama pemeliharaan benih abalon

No	Paramater kualitas air	Kisaran kualitas air
1.	Suhu (°C)	26,50-28,70 °C
2.	Salinitas (ppt)	30,00-33,00 ppt
3.	Oksigen Terlarut (DO) (ppm)	6,30-6,74 ppm
4.	pH	7,40-7,72

Kualitas air diukur setiap hari sebanyak 3 kali yang dilakukan pada waktu pagi hari pukul 06.00 WITA, siang hari 12.00 WITA dan sore hari pada pukul 18.00 WITA. Jenis parameter yang diamati dalam pengukuran kualitas air ini terdiri atas dua parameter yakni parameter fisika yaitu suhu dan oksigen terlarut serta parameter kimia yaitu salinitas dan pH. Pengukuran suhu menggunakan termometer, salinitas diukur dengan refraktometer, oksigen terlarut (DO) diukur dengan DO meter dan pH diukur dengan menggunakan pH meter.

Berdasarkan pengamatan kualitas air selama 2 minggu pemeliharaan benih abalon, didapatkan hasil sesuai dengan Tabel 7, dengan rentangan nilai suhu berada pada kisaran antara 26,5-28,7°C, salinitas berkisar 30-33 ppt, oksigen terlarut (DO) 6,3-6,74 ppm dan pH ada pada kisaran 7,4-7,72.

Hasil pengamatan kualitas air di atas berada pada kisaran normal yang mampu ditoleransi oleh benih abalon untuk kelangsungan hidupnya. Kisaran ini tidak jauh berbeda dengan yang diperoleh dalam penelitian Hamzah *et al.* (2012), bahwa selama periode pengamatan kondisi suhu bak pendederan bervariasi antara 26-28,5°C, salintas antara 32-34,5 ppt, pH antara 7,5-7,8 dan oksigen terlarut antara 5,7-7,6 ppm. Menurut Rusdi *et al.* (2011), suhu air untuk

pendederan benih abalon berkisar 28,5-30,5°C dengan salinitas antara 33-35 ppt dan DO sebesar 5-5,3 ppm.

Menurut Boyd (1990) dalam Widiada (2014), dalam tabel hubungan antara salinitas, suhu, dan DO, dimana pada suhu antara 27°C-30°C dan salinitas 30-33 ppt kisaran DO nya berkisar antara 6,22-6,72 ppm. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan selama 2 minggu pemeliharaan (Lampiran 6) yaitu 6,3-6,74 ppm, sehingga nilai ini dapat dikatakan masih dalam batas toleransi untuk media budidaya air laut.

4.3 Suhu Pengangkutan

Pengangkutan dengan sistem kering untuk benih abalon merupakan salah satu metode terbaik yang dapat digunakan. Diketahui abalon menggunakan insang untuk bernafas di dalam air, namun untuk pengangkutan sistem kering tanpa menggunakan air abalon memiliki lubang di sekitar cangkangnya yang bisa berfungsi sebagai jalur masuknya oksigen sehingga bisa berdifusi dan abalon bisa melakukan respirasi. Sesuai sistem pengangkutan seperti biasanya yang dilakukan pada ikan, penurunan suhu pengangkutan pada benih abalon juga wajib dilakukan. Hal ini bertujuan agar benih abalon mampu mengurangi aktivitas metabolisme di dalam tubuh dan respirasi, sehingga selama proses pengangkutan benih abalon bisa menghemat energinya dan dapat bertahan hidup. Penurunan suhu pengangkutan di dalam styrofoam menggunakan es batu yang dibungkus dengan koran dan diikat karet gelang serta diletakkan pada sela-sela diantara plastik kemasan pembungkus media penempelan benih abalon. Menurut Rusdi *et al.* (2011), setelah kantong plastik terisi oksigen murni sampai penuh dan ditempatkan dalam bak styrofoam, selanjutnya dimasukkan es batu yang dibungkus plastik dan kertas koran secukupnya ke dalam styrofoam untuk mempertahankan suhu di dalam kantong plastik agar tetap dingin. Selanjutnya

styrofoam ditutup dengan rapat menggunakan lakban. Dengan metode tersebut suhu rendah dapat bertahan lebih lama sehingga waktu transportasi abalon dapat lebih panjang yaitu hingga mencapai 12 – 14 jam dengan kondisi abalon masih sehat dan aktif.

Pengukuran suhu selama proses pengangkutan dilakukan agar bisa mengontrol suhu di dalam styrofoam agar lingkungan di dalamnya tetap dingin. Sebelumnya, suhu ruang di dalam bak styrofoam juga perlu diukur untuk mengetahui besarnya suhu sebelum penambahan es batu. Pengukuran suhu selama proses pengangkutan menggunakan termometer yang dimasukkan pada lubang yang telah disiapkan di atas tutup styrofoam. Pengecekan suhu pengangkutan dilakukan setiap 2 jam, 6 jam dan 12 jam sekali dimana setelah suhu diukur lubang yang ada pada tutup styrofoam ditutup kembali dengan menggunakan lakban. Hasil yang diperoleh adalah suhu ruang sebesar 24°C, suhu di dalam styrofoam setelah 2 jam penambahan es batu sebesar 22°C, suhu setelah 6 jam pengangkutan berubah menjadi 23°C, dan setelah 12 jam pengangkutan suhu di dalam styrofoam menjadi 25°C.

Menurut Imanto (2008), pada umumnya transportasi darat dengan menggunakan tangki tertutup dibedakan menurut jarak tempuhnya. Jarak pendek (kurang dari 3 jam) tidak menggunakan pendinginan, sedangkan untuk jarak jauh (lebih dari 3 jam) dilakukan pendinginan dengan penambahan es balok hingga suhu turun antara 22-23°C.

4.4 Pemeliharaan Benih Abalon

Pemeliharaan benih abalon pasca pengangkutan dilakukan di Desa Musi pada sebuah tambak abalon. Pemeliharaan benih abalon dilakukan dengan menebar pada keranjang yang di susun berhadapan dan menjepitnya dengan menggunakan potongan pipa. Kepadatan dalam keranjang pemeliharaan

tergantung setiap perlakuan per tiga kali ulangan sehingga total keranjang yang digunakan untuk memelihara benih abalon sebanyak 12 pasang.

Lama pemeliharaan benih abalon selama 2 minggu dengan diberikan pakan berupa rumput laut *Gracillaria* sp. yang dicampur dengan *Ulva* sp.. Pemberian pakan dapat dilakukan setelah 4-5 hari dari proses pengangkutan, karena pada masa itu benih abalon berada pada fase kritis sehingga masih stres dan jika langsung diberikan menyebabkan pakan terbuang percuma. Rumput laut tersebut dapat diperoleh di sepanjang pantai Desa Musi yang dapat dipanen saat pagi hari ketika air laut masih surut sebatas mata kaki. Tujuan pemberian pakan yang dicampur antara *Gracillaria* sp. dengan *Ulva* sp. agar pakan mudah dicerna oleh organ pencernaan benih abalon. Hal ini dikarenakan pakan rumput laut berupa *Gracillaria* sp. yang diperoleh dari alam strukturnya lebih keras dibandingkan jika diberikan *Gracillaria* sp. tambak (memiliki struktur lebih halus).

Menurut Rusdi *et al.* (2011), jenis makroalga yang baik digunakan untuk pendederan juvenil abalon adalah dari jenis *Gracillaria* sp. dan *Ulva* sp. Namun demikian, disarankan untuk memberikan pakan *Ulva* sp. pada awal pendederan karena jenis makroalga tersebut memiliki tekstur lebih lembut dan bentuk yang pipih sehingga mudah untuk dimakan dan dicerna. Selain itu, *Ulva* sp. juga dapat menjadi substrat untuk menempelnya juvenil abalon. Apabila juvenil telah mencapai minimal panjang cangkang 1 cm, pakan makroalga dapat dikombinasi dengan *Gracillaria* sp. yang memiliki ukuran diameter thallus lebih kecil. Biasanya jenis makroalga ini mudah diperoleh pada daerah pertambakan tradisional ataupun sengaja dibudidayakan di daerah tambak/air payau.

Menurut Kuncoro *et al.* (2013), abalon termasuk hewan herbivora, sehingga dapat mengonsumsi rumput laut sebagai pakan. Jenis rumput laut yang dapat digunakan sebagai pakan abalon adalah *Gracillaria* sp. maupun *Ulva* sp.. Abalon dapat mencerna rumput laut karena memiliki enzim yang dapat

mencerna jaringan dinding sel rumput laut seperti enzim selulase dan pektinase atau secara komersial disebut dengan macerozyme.

Selain mengontrol kualitas air dan pemberian pakan, pada pemeliharaan benih abalon juga dilakukan penyiponan dengan menggunakan pipa dan selang yang dilakukan 1-2 hari sekali pada pagi hari. Penyiponan sangat penting dilakukan untuk membuang sisa-sisa hasil metabolisme benih abalon sehingga tidak mempengaruhi kualitas air dalam bak pemeliharaan. Bak pemeliharaan menggunakan sistem resirkulasi, dimana air yang telah digunakan akan di-filter dan dialirkan kembali ke dalam bak. Pergantian air dilakukan setelah penyiponan di pagi hari sebanyak 50% dari volume air dalam bak. Menurut Rusdi *et al.* (2011), pergantian air pada tahap pendederan dilakukan sebanyak 50 % dan penyiponan pada pagi hari serta diterapkan sistem air mengalir untuk menjaga kestabilan suhu. Jika pada saat pemeliharaan terdapat benih abalon yang mati, maka harus segera dibuang jauh dari bak agar tidak membawa penyakit untuk individu yang lain. Benih abalon yang mati ini akan mengalami pembusukan dan mempengaruhi kualitas air dan mutu lingkungan sekitar tempat pemeliharaan. Pada saat pemeliharaan benih abalon pasca pengangkutan, perlu diberikan aerasi yang kuat dan aliran air yang deras untuk meminimalkan tingkat stresnya karena aerasi yang kuat dapat lebih cepat mengembalikan benih abalon dari kondisi stres ke normal dan benih abalon bisa merasakan hidup pada habitatnya yang memiliki arus deras.

Dalam kegiatan di *hatchery*, pemeliharaan induk abalon sistim *indoor* sering terjadi kematian beruntun dan bahkan masal yang diduga karena faktor lingkungan yang disebabkan oleh adanya limbah yang dihasilkan atau pembusukkan daging abalon yang mati. Kematian induk abalon sering berakibat terganggunya produksi benih secara kontinyu (Rusdi *et al.*, 2010).

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Tingkat kelulushidupan benih abalon setelah pengangkutan selama 12 jam dengan kepadatan yang berbeda yaitu 100 %.
- b. Kelulushidupan benih abalon selama masa pemeliharaan yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan B dengan kepadatan 55 ekor dengan rata-rata persentase kelulushidupan (SR) sebesar 99,39%. Regresi yang didapatkan dalam bentuk linier dengan persamaan $y = 163,61 - 1,25x$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9919 (99,19 %). Sedangkan perlakuan terbaik berdasarkan perhitungan regresi tercapai pada kepadatan 50 yaitu sebesar 90%.
- c. Sedangkan parameter penunjang yaitu hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan masih berada pada kisaran normal antara lain suhu 26,50-28,70 °C, salinitas 30,00-33,00 ppt, oksigen terlarut (DO) 6,30-6,74 ppm dan pH 7,40-7,72.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan setelah dilakukan penelitian ini adalah :

- a. Sebaiknya dalam pengangkutan benih abalon dengan media anyaman bamboo (tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm) menggunakan kepadatan populasi sebanyak 55 ekor.
- b. Penambahan waktu pengangkutan dapat dilakukan untuk mengetahui kemampuan maksimal benih abalon saat diangkut dengan sistem kering (tanpa media air) sebagai penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, Azhar. 2012. **Karakteristik Bilah Bambu Dan Buluh Utuh Pada Bambu Tali Dan Bambu Ampel**. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Berlian, N. dan Rahayu, E. 1995. **Jenis dan Prospek Bisnis Bambu**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Bidaryati, A., J. Chandra, dan F. Azhar. 2009. **Pembenihan Abalon *Haliotis Asinina* di Balai Budidaya Laut Lombok, Nusa Tenggara Barat**. Proogram Kreativitas Mahasiswa-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dastaman, A. 2014. **Pengaruh Anastesi Menggunakan Larutan Mgso₄ Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Kerang Abalon (*Haliotis squomata*) Ukuran L (4 Cm >) Pada Saat Panen**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
- Effendi, I. 2004. **Dasar-Dasar Akuakultur**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fitriasari, W dan E. Hermiati. 2008. **Analisis Morfologi dan Sifat Fisis-Kimia Pada Enam Jenis Bambu Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas**. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan. 1(2):67-72
- Hamzah, M.S., S. Anggoro P.D., dan S. Hafid. 2012. **Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Anak Siput Abalon Tropis *Haliotis asinina* dalam Bak Beton pada Kepadatan Berbeda**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 4(2): 191-197.
- Heasman, M. dan N. Savva. 2007. **Manual for Intensive Hatchery Production of Abalon**. NSW Department of Primary Industries. New South Wales.
- Imanto, P.T. 2008. **Beberapa Teknik Transportasi Ikan Laut Hidup dan Fasilitasnya pada Perdagangan Ikan Laut di Belitung**. Media Akuakultur. 3(2): 181-188.
- Kuncoro, A., Agung S., Aryad S., Heri S., dan Suminto. 2013. **Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dengan Sumber Protein yang Berbeda Terhadap Efisiensi Pakan, Laju Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Benih Abalon Hybrid**. Journal of Aquaculture Management and Technology. 2(3): 56-63.
- Litaay, M. 2005. **Peranan Nutrisi dalam Siklus Reproduksi Abalon**. Oseana. 30(3): 1-7.
- Litaay, M., Rahmatullah., H. Setyabudi., dan M. S, Hassan. 2007. **Dampak Minyak Pelumas terhadap Pertumbuhan Awal Abalon Tropis *Haliotis asinina* L**. Jurnal Penelitian. Balai Budidaya Laut Sekotong Lombok.

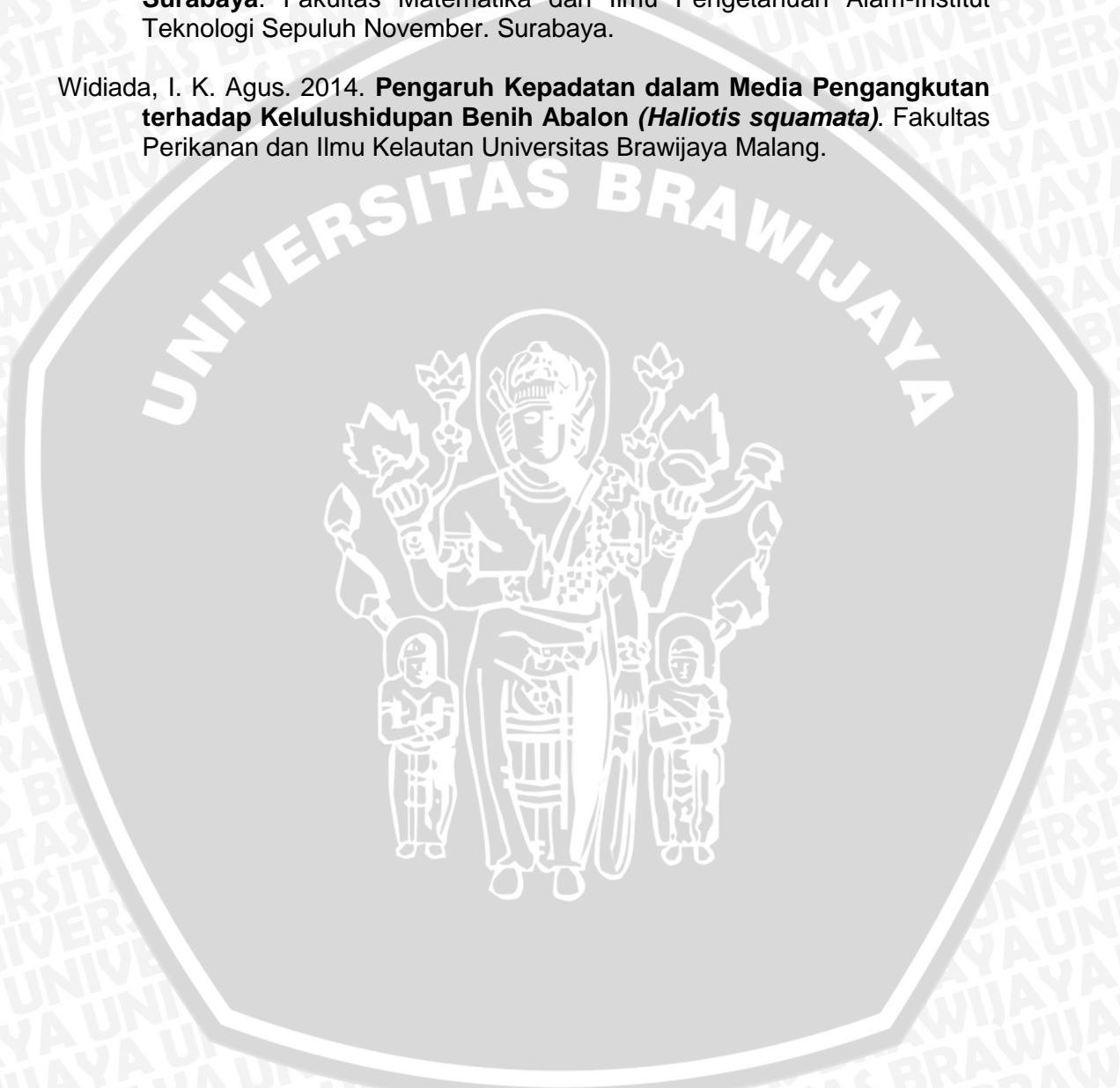
- Maryanti, L. 2010. **Potensi Antagonistik Extracellular Produk (ECP) *Vibrio alginolyticus* Terhadap *Vibrio harveyi* Secara In Vitro**. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
- Napitupulu, J. L. 2011. **Parameter Imunitas, Sintasan, dan Pertumbuhan Udang Galah *Macrobrachium rosenbergii* yang diberi Pakan dengan Suplementasi β Glukan 0%, 0,075%, 0,15%, dan 0,225%**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nasution, S. dan R. Machrizal. 2009. **Pengaruh Kejutan Suhu Terhadap Masa Inkubasi Dan Derajat Penetasan Telur Abalon (*Haliotis asinina*)**. Berkala Perikanan Terubuk. 37(1): 1 – 17
- Octaviany, M. J. 2007. **Beberapa Catatan Tentang Aspek Biologi dan Perikanan Abalon**. Jurnal Oseana. 32(4): 39-47.
- Pebriani, A. 2013. **Pengaruh Substrat Penempelan yang Berbeda pada Pengangkutan Sistem Kering terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Abalon (*Haliotis squamata*)**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
- Putra, I. K. G. Kartina. 2014. **Pengaruh Penggunaan Media Berbahan Alami yang Berbeda dalam Transportasi terhadap Tingkat Kelulushidupan (SR) Benih Abalon (*Haliotis squamata*)**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
- Rusdi, I., A. Hanafi, B. Susanto, dan Marzuqi. 2010. **Peningkatan Sintasan Benih Abalon *Haliotis squamata* di Hatchery Melalui Optimalisasi Pakan dan Lingkungan**. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali.
- Rusdi, I., B. Susanto, R. Rahmawati, dan A. Giri. 2011. **Petunjuk Teknis Perbenihan Abalon, *Haliotis squamata***. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut. Gondol, Bali.
- Setyanto, E. 2006. **Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi**. Jurnal Ilmu Komunikasi. 3 (1): 37-48.
- Setyono, E. D. 2005. **Abalone (*Haliotis asinina* L): 5. Early Juvenile Rearing and Ongrowing Culture**. Oseana 30 (2): 1-10.
- Suhaemi, Z. 2011. **Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan**. Fakultas Pertanian-Universitas Tamansiswa. Padang.
- Susanto, H. 2008. **Panduan Memelihara Koi**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto, B., I. Rusdi, R. Rahmawati, A. Giri, dan T. Sutarmat. 2010. **Aplikasi Teknologi Pembesaran Abalon (*Haliotis squamata*) dalam Menunjang Pemberdayaan Masyarakat Pesisir**. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur: 295-305. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali.

Susanto, B., I. Rusdi, S. Ismi, dan R. Rahmawati. 2010. **Pemeliharaan Yuwana Abalon (*Haliotis squamata*) Turunan F-1 secara Terkontrol dengan Jenis Pakan Berbeda**. Jurnal Riset Akuakultur. 5(2): 199-209.

Susilowati, T. 2010. **Transportasi Benih Penentu Bisnis Ikan**. BPTP Banten.

Suyantri, E., Aunurohim, dan N. Abdulgani. 2012. **Sintasan (*Survival Rate*) Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Secara In-situ di Kali Mas Surabaya**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

Widiada, I. K. Agus. 2014. **Pengaruh Kepadatan dalam Media Pengangkutan terhadap Kelulushidupan Benih Abalon (*Haliotis squamata*)**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.



Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian Pengangkutan Benih Abalon



Media anyaman bambu



Benih yang sudah di dalam media



Proses packing



Proses pengepakan



Es batu yang dibungkus plastik dan koran



Ban sebagai wadah oksigen



Benih siap di angkut



Proses pengangkutan

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian Pemeliharaan Benih Abalon



Benih diletakkan pada media untuk pemeliharaan



Proses pemeliharaan benih



DO meter



Tempat pemeliharaan



pH meter, termometer, dan refraktometer



Benih yang mengalami kematian



Gracilaria sebagai pakan



Penyiponan bak pemeliharaan

Lampiran 3. Data Mortalitas dan Kelulushidupan Benih Abalon Selama Pengangkutan

Perlakuan	Ulangan	Mortalitas	SR	Rerata
A	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	
B	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	
C	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	
D	I	-	100,00	100,00
	II	-	100,00	
	III	-	100,00	

Keterangan :

- Perlakuan A : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 50 ekor.
- Perlakuan B : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 55 ekor.
- Perlakuan C : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 60 ekor.
- Perlakuan D : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 65 ekor.

Lampiran 4. Data Mortalitas dan Kelulushidupan Benih Abalon Selama Pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Mortalitas							Total (ekor)	SR (%)	Rerata (%)
		Hari ke-									
		1	2	3	4	5	6	7-14			
A	I	1	-	-	-	-	-	-	1	98,00	98,00
	II	1	-	-	-	-	-	-	1	98,00	
	III	1	-	-	-	-	-	-	1	98,00	
B	I	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	99,39
	II	1	-	-	-	-	-	-	1	98,18	
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	
C	I	2	1	1	1	1	-	-	6	90,00	89,44
	II	1	2	2	1	1	-	-	7	88,33	
	III	2	2	1	1	1	-	-	7	90,00	
D	I	3	3	2	2	1	1	-	12	81,54	80,51
	II	3	3	3	2	1	1	-	13	80,00	
	III	4	3	2	2	1	1	-	13	80,00	

Keterangan :

- Perlakuan A : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 50 ekor.
- Perlakuan B : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 55 ekor.
- Perlakuan C : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 60 ekor.
- Perlakuan D : pengangkutan benih abalon dengan kepadatan 65 ekor.

Lampiran 5. Perhitungan RAL Kelulushidupan Benih Abalon Selama Pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	98,00	98,00	98,00	294,00	98,00
B	100,00	98,18	100,00	298,18	99,39
C	90,00	88,33	90,00	268,33	89,44
D	81,54	80,00	80,00	241,54	80,51
				1102,05	

Perhitungan

FK	$\frac{1102,05}{4 \times 3}$	101210,18
JK Total	$(A^2 + B^2 + C^2 + \dots + D^2) - FK$	692,79
JK Perlakuan	$\frac{(\sum A^2 + \sum B^2 + \sum C^2 + \sum D^2)}{3} - FK$	687,15
JK Acak	JK Total - JK Perlakuan	5,636
KT	JK/db	

Analisa keragaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	687,15	229,05	325,26**	4,07	7,59
Acak	8	5,63	0,70			
Total	11					

F 5% < F, hitung > F 1% = berbeda sangat nyata

Keterangan :

** : berbeda sangat nyata

SED	$\sqrt{\frac{2 \times \text{KT acak}}{3}}$	0,69
BNT 5%	t tabel 5% (db acak) x SED	1,58
BNT 1%	t tabel 1% (db acak) x SED	2,30

Lampiran 5 (lanjutan)

Tabel uji BNT pemeliharaan

Perlakuan						Notasi
	Rerata	D	C	A	B	
		80,51	89,44	98,00	99,39	
D	80,51	—	—	—	—	a
C	89,44	8,93**	—	—	—	b
A	98,00	17,49**	8,56**	—	—	c
B	99,39	18,88**	9,95**	1,39 ^{ns}	—	c

Keterangan :

ns : tidak berbeda nyata

** : sangat berbeda nyata

Uji polinomial ortogonal

Perlakuan	Total (Ti)	Perbandingan (Ci)		
		Linier	Kuadratik	Kubik
A	294	-3	1	-1
B	298,18	-1	-1	3
C	268,33	1	-1	-3
D	241,54	3	1	1
Q= Σci*Ti		-187,233	-30,9767	37,0839
HasilKuadrat		20	4	20
Kr= (Σci^2)*r		60	12	60
JK=Q^2/Kr		584,2706	79,9629	22,9203

Total JK Regresi = 687.15

SumberKeragaman	db	JK	KT	F,Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	687,15			4,07	7,59
Linier	1	584,27	584,27	829,69	**	
Kuadratik	1	79,96	79,96	113,55	**	
Kubik	1	22,92	22,92	32,55	**	
Acak	8	5,63	0,70			
Total	11					

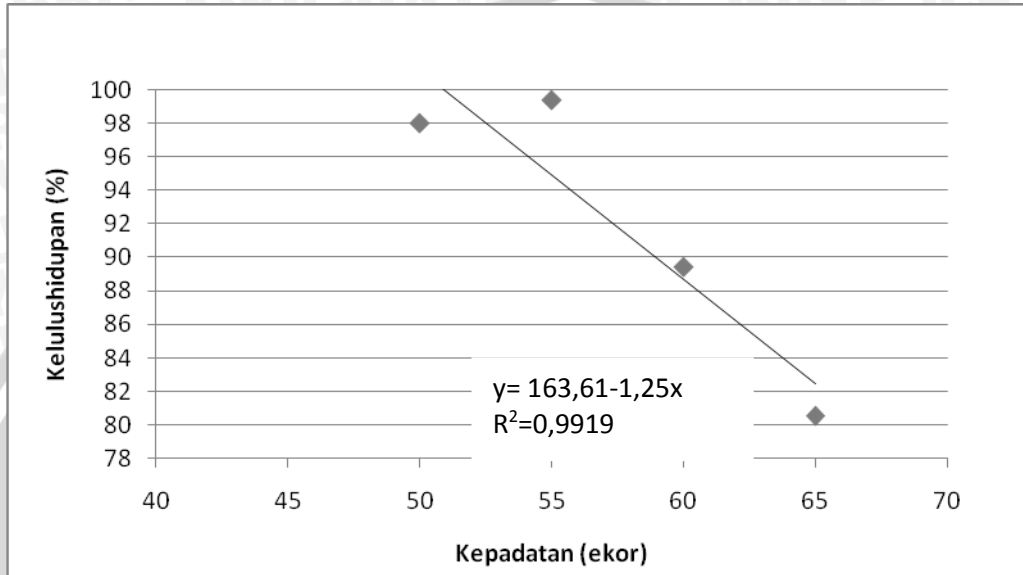
Lampiran 5 (lanjutan)

$$R^2 \text{ Linier} = \text{JK Linier} / (\text{JK Linier} + \text{JK Acak}) = 0,99$$

$$R^2 \text{ Kuadratik} = \text{JK Kuadratik} / (\text{JK Kuadratik} + \text{JK Acak}) = 0,93$$

$$R^2 \text{ Kubik} = \text{JK Kubik} / (\text{JK Kubik} + \text{JK Acak}) = 0,80$$

Nilai regresi linier lebih besar dari nilai regresi kuadratik dan kubik sehingga grafik yang dibuat adalah grafik linier.



$$R^2 = 0,9919$$

x	y
50	98
55	99,39
60	89,44
65	80,51

Keterangan :

x = Kepadatan (ekor)

y = Kelulushidupan (%)

Lampiran 6, Data Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Waktu	HariKe-														Kisaran
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Suhu (°C)	6 Pagi	27,50	26,50	27,00	27,50	27,00	27,00	27,00	28,00	27,50	27,30	28,00	27,40	27,50	28,00	26,5-28,3
	12 Siang	27,70	27,50	28,30	28,50	28,00	27,50	27,50	28,50	28,70	28,50	28,40	28,70	28,50	28,50	27,5-28,7
	6 Sore	27,50	27,70	28,00	28,00	27,50	27,00	27,20	28,00	28,50	28,10	28,30	28,10	28,10	28,00	27,2-28,5
Rerata/hari		27,57	27,23	27,77	28,00	27,50	27,17	27,23	28,17	28,23	27,97	28,23	28,07	28,03	28,17	27,17-28,23
Salinitas (ppt)	6 Pagi	30,00	30,00	30,00	31,00	30,00	31,00	30,00	32,00	31,00	32,00	31,00	32,00	31,00	31,00	30-32
	12 Siang	31,00	31,00	33,00	32,00	32,00	31,00	32,00	32,00	31,00	32,00	33,00	32,00	32,00	32,00	31-33
	6 Sore	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	32,00	31,00	32,00	31,00	31,00	33,00	32,00	32,00	32,00	31-33
Rerata/hari		30,67	30,67	31,33	31,33	31,00	31,33	31,00	32,00	31,00	31,67	32,33	32,00	31,67	31,67	30,67-32,33
DO (ppm)	6 Pagi	6,59	6,74	6,70	6,54	6,68	6,57	6,61	6,38	6,54	6,56	6,42	6,54	6,52	6,42	6,42-6,74
	12 Siang	6,56	6,53	6,35	6,32	6,38	6,48	6,46	6,32	6,30	6,31	6,37	6,36	6,35	6,36	6,3-6,56
	6 Sore	6,58	6,50	6,31	6,37	6,41	6,53	6,49	6,36	6,32	6,41	6,38	6,40	6,41	6,40	6,31-6,58
Rerata/hari		6,58	6,59	6,45	6,41	6,49	6,53	6,52	6,35	6,39	6,43	6,39	6,43	6,43	6,39	6,36-6,59
pH	6 Pagi	7,43	7,40	7,46	7,45	7,43	7,48	7,41	7,61	7,46	7,50	7,62	7,48	7,50	7,60	7,4-7,62
	12 Siang	7,58	7,59	7,65	7,63	7,63	7,58	7,53	7,66	7,72	7,65	7,65	7,69	7,68	7,71	7,53-7,72
	6 Sore	7,53	7,64	7,63	7,57	7,57	7,51	7,51	7,63	7,69	7,59	7,64	7,65	7,63	7,65	7,51-7,69
Rerata/hari		7,51	7,54	7,58	7,55	7,54	7,52	7,48	7,63	7,62	7,58	7,64	7,61	7,60	7,65	7,48-7,65