

**EFEKTIVITAS ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN MINYAK  
CENGKEH PADA SISTEM TRANSPORTASI TERTUTUP BENUR  
UDANG VANNAMEI *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931)**

(Skripsi)

Oleh

**Daniel Vopi Nusantara Sihombing**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN MINYAK CENGKEH PADA SISTEM TRANSPORTASI TERTUTUP BENUR UDANG VANNAMEI *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)

Oleh  
Daniel Vopi Nusantara Sihombing

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) salah satu crustacea yang diminati dan telah berkembang teknologi budi daya dan pembenihannya. Tahapan penting untuk keberhasilan budi daya yaitu, pada saat transportasi benur dari pembenihan *hatchery* ke tambak pembesaran. Benur yang rentan stres saat dilakukan transportasi sehingga banyak mengalami kematian, mengakibatkan kerugian para petambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian minyak cengkeh, zeolit, dan karbon aktif pada sistem transportasi tertutup terhadap *survival rate* (SR), total amonia nitrogen (TAN), dan kualitas benur. Penelitian dilaksanakan di *hatchery* milik Bapak Hanafi yang beralamat di Desa Ujau, Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. Benur yang digunakan sebanyak 1.500 ekor pada stadia post larva 8 dengan berat 0,24 g. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan, setiap ulangan menggunakan 100 ekor/100 ml. Parameter utama yaitu untuk mengurangi TAN dan mendapat tingkat kelulushidupan tinggi. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu A (kontrol), B (14,00  $\mu$ l/l minyak cengkeh+20 g zeolit+10 g karbon aktif), C (9,33 $\mu$ l/l minyak cengkeh+20 g zeolit+10 g karbon aktif), D (4,67 $\mu$ l/l minyak cengkeh+20 g zeolit+10 g karbon aktif) dan E (1,87 $\mu$ l/l minyak cengkeh+20 g zeolit+10 g karbon aktif). Hasil menunjukkan bahwa media pengisi berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan benur dan mengurangi total amonia nitrogen pada sistem transportasi tertutup selama 14 jam. Perlakuan C memberikan hasil terbaik dalam peningkatan *survival rate*, penurunan total amonia nitrogen, dan performa benur yang lebih baik. Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu solusi dalam permasalahan transportasi benur vaname.

**Kata Kunci:** Udang vannamei, proses transportasi, total amonia nitrogen (TAN), *survival rate* (SR)

## ABSTRACT

### EFFECTIVENESS OF ZEOLIT, ACTIVE CARBON AND OIL CLOVE ON CLOSED TRANSPORTATION SYSTEM BENUR VANNAMEI SHRIMP

*Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)

By

**Daniel Vopi Nusantara Sihombing**

Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is one of the most popular crustacea and has developed were cultivation and hatchery technology. One of the important steps for successful cultivation is the transport of fry from the hatchery to the enlargement pond. The fry often experience stress during the transport process, resulting in many deaths and consequently harming the farmers in the hatchery. This study aimed to examine the effect of clove oil, zeolite and activated carbon in a closed transport system on the survival rate, Total Ammonia Nitrogen (TAN), and fry quality. The research was carried out at the hatchery owned by Mr. Hanafi, located at Ujau Village, Rajabasa District, South Lampung. 1.5000 fry were used at post larva stage 8 with a weight of 0.24 g. The method used was a complete random design with 5 treatments and 3 repetitions, each replication using 100 animals/100 ml. The main parameters were to reduce TAN and get a high survival rate. The doses used in this study were A as control (without media), B (14.00 l/l clove oil+2 g zeolite+1 g activated carbon), C (9.33 µl/l clove oil+20 g zeolite+10 g activated carbon), D (4.67 µl/l clove oil+20 g zeolite+10 g activated carbon) and E (1.87 µl/l clove oil+20 g zeolite+10 g activated carbon). The results showed that the effect of the filler media had a significant effect on the survival rate, of fry, and reduced TAN levels in a closed transport system for 14 hours. Treatment C gave the best results in reducing TAN level, increasing survival, and better fry performance. This research is expected to be one of the solutions to the transportation problem of vannamee shrimp fry.

**Keywords:** Udang vannamei, proses transportasi, total ammonia nitrogen (TAN), *survival rate* (SR)

**EFEKTIVITAS ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN MINYAK  
CENGKEH PADA SISTEM TRANSPORTASI TERTUTUP BENUR  
UDANG VANNAMEI *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)**

Oleh

**DANIEL VOPI NUSANTARA SIHOMBING**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**



**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS ZEOLIT, KARBON AKTIF,  
DAN MINYAK CENGKEH PADA SISTEM  
TRANSPORTASI TERTUTUP BENUR  
UDANG VANNAMEI *Litopenaeus vannamei*  
(BOONE, 1931)**

Nama Mahasiswa : **Daniel Opi Nusantara Sihombing**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1654111019

Program Studi : Budi Daya Perairan

Jurusan : Perikanan dan Kelautan

Fakultas : Pertanian



**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

**Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.**  
NIP. 198408052009121003

**Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 199003182019032026

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 197008151999031001

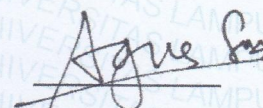


**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

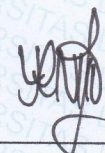
Ketua

: **Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.**



Sekretaris

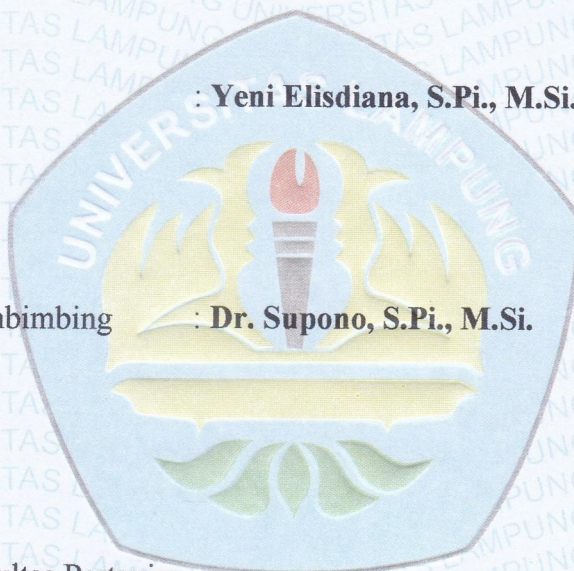
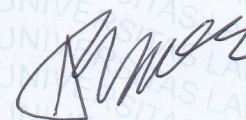
: **Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Dr. Supono, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

NIP. 196110201986031002

Tanggal lulus ujian skripsi : **08 Desember 2021**



## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 08 Desember 2021  
Yang Membuat Pernyataan,



**Daniel Vopi Nusantara Sihombing**  
NPM. 1654111019

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Medan Sumatra Utara 22 Januari 1998, sebagai anak terakhir dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Frianus Sihombing dan Ibu Lenora Simanullang. Riwayat pendidikan penulis adalah sebagai berikut: Sekolah Dasar Negeri (SDN) 02 Sukabumi diselesaikan pada tahun 2010, Seko-lah Menengah Pertama (SMP) Pangudi Luhur Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 12 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2016.

Tahun 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Budi Daya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui Jalur Mandiri. Pada tahun 2018/2019 penulis aktif sebagai anggota di Bidang Kewirausahaan dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik). Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Trimulya Jaya, Kecamatan Banjar Agung, Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2019, dan penulis melakukan kegiatan Praktik Umum (PU) di CV. Manunggal Rasa Desa Canti, Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan pada tahun 2020.



## PERSEMBAHAN

*Tuhan Yang Maha Esa telah memberi kesehatan jasmani rohani sampai mencapai titik ini, teriring doa dan rasa syukur sehingga penulis sampai pada tahap ini.*

*Karya kecil ini kupersembahkan untuk*

*Kedua orang tua tercinta*

*Bapak Frianus Sihombing dan Ibu Lenora Simanullang yang telah membesarkan dan mendidik menjadi manusia yang berguna, memberikan dukungan materi, memberiku semangat, serta selalu mendoakan yang terbaik sehingga mencapai gelar sarjana. Pengorbanan yang kalian berikan tidak akan terganti oleh apapun.*

*Saudara-saudaraku*

*Terima kasih sudah memberi dukungan, materi dan semangat karena kehadiran dan bantuan kalian saya dapat meraih gelar sarjana.*

*Keluarga Besar*

*Terima kasih untuk seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan.*

*Yudithia telah memberi dukungan semangat serta menemani selama pembuatan skripsi.*

*Teman-teman satu angkatan, terima kasih untuk semua dukungan, bantuan dan motivasi selama pembuatan skripsi, semoga semesta berpihak kepada kita dan kelak dapat menjadi orang yang berguna.*

*Teman-teman hatchery, Hanafi, Fahmi, Restu, dan Anes, terimakasih telah membantu dan memberikan tempat selama penelitian.*

*Semua guru, dosen, pendidik, dan almamater universitas lampung  
Terima kasih Bapak dan Ibu sudah mengajarkan banyak hal positif dan berbagi ilmu.*

## MOTTO

*Musuh terbesar adalah diri sendiri, tidak ada sesuatu yang mudah didapat semua butuh perjuangan aku sudah cukup tahu tentang itu.*

*Dalam perjalanan hidup kita menemukannya orang buruk dan baik, yang buruk akan memberi pengalaman dan yang baik akan meninggalkan kebahagiaan-  
Phytagoras*

*Hidup adalah tentang sudut pandang, jangan berharap semua orang melihat sama seperti yang kamu lihat. Menjadi diri sendiri adalah jalan yang terbaik*

*Kakiku adalah kendaraanku satu-satunya, tidak ada yang dapat selalu membantu diriku bahkan bayanganku saja meninggalkanku saat gelap- Bob Marley*

*Kesalahan dan kegagalan adalah tanda bahwa pernah berusaha, jangan terpenjara akan hal tersebut karena itu semua perjalanan bukan akhir kehidupan.*

*Seekor singa tidak pernah membuang waktu untuk mengkhawatirkan apa yang domba pikirkan atau katakan tentangnya.*

*Jadilah legenda untuk diri sendiri- Jhon Lenon*

*Hidup adalah pertempuran dan tentang pilihan- Marlin Manson*

*Motivasi tanpa aksi hanyalah halusinasi- Bung Karno*



## SANWACANA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Zeolit, Karbon Aktif, dan Minyak Cengkeh pada Sistem Transportasi Tertutup Benur Udang Vannamei *Litopenaeus vannamei* Boone 1931” Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, motivasi, bimbingan, serta saran semua pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Dr. Supono, S.Pi., M.Si. selaku dosen dan Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan.
4. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia membimbing penulis dan meluangkan waktu. Terima kasih atas hal positif dan ilmu yang telah diberikan selama proses pembuatan skripsi, sampai penulis selesai mengerjakan skripsi ini. Semoga tuhan selalu melindungi.
5. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing II yang telah bersedia membimbing penulis dan meluangkan waktu. Terima kasih atas hal positif dan ilmu yang telah diberikan selama proses pembuatan skripsi, sampai penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga tuhan selalu melindungi.
6. Dr. Supono, S.Pi., M.Si. selaku pembahas ujian skripsi yang telah meluangkan waktu dan memberikan kritik, saran, masukan, dan bantuan dalam penyelesaian skripsi.

7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan, yang turut membantu kelancaran selama penyelesaian skripsi.
8. Kedua orang tua tercinta, kakak, abang, serta keluarga besar atas doa, kasih sayang, dukungan materi, dan semangat untuk mencapai gelar sarjana.
9. Yudithia, yang senantiasa memberikan bantuan, arahan dan semangat di saat-saat penulis menyelesaikan skripsi ini.
10. Adit kus, Nicholas, Lino, Marto, Bagus, Anjay, Amik, Bagus, Nopriza, Jerry, Herdian, Binsar, Hanggum membantu saat-saat perkuliahan.
11. Fahmi, Hanafi, Restu, dan Anes membantu saat melakukan penelitian di lapangan.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 Jurusan Perikanan dan Kelautan tanpa terkecuali, yang selalu membantu dan memberikan semangat.
13. Budi Daya Perairan angkatan 2014, 2015, 2017, 2018, dan 2019 yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih untuk semangat dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dan ilmu yang telah berikan kepada penulis, dan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis.

Bandar Lampung, 08 Desember, 2021

Penulis

Daniel Vopi Nusanatara Sihombing



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	6
1.5.1 <i>Survival Rate</i> (SR) Pasca Transportasi.....	6
1.5.2 Total Amonia Nitrogen Wadah Angkut .....	6
1.5.3 <i>Survival Rate</i> (SR) Akhir Pemeliharaan.....	6
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	-
2.1 Udang Vaname.....	7
2.2 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname .....	7
2.3 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname .....	9
2.4 Siklus Hidup.....	10
2.5 Kebiasaan Makan dan Pencernaan.....	11
2.6 Zeolit .....	11
2.7 Karbon Aktif .....	12
2.8 Minyak Cengkeh.....	12
2.9 Transportasi.....	12

<b>III METODE PENELITIAN</b> .....	
3.1 Waktu dan Tempat .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Rancangan Penelitian .....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.4.1 Persiapan Awal.....	16
3.4.2 Pengukuran Kualitas Air .....	17
3.4.3 Persiapan Bahan Uji Zeolit, Karbon aktif, dan minyak cengkeh...	17
3.4.4 Persiapan Hewan Uji.....	17
3.4.5 Pengemasan.....	17
3.4.6 Simulasi Transportasi.....	18
3.5 Parameter Uji .....	18
3.5.1 <i>Survival Rate</i> (SR) Pasca Transportasi .....	18
3.5.2 Total Amonia Nitrogen (TAN) .....	18
3.5.3 Pengukuran Suhu, DO, pH, dan salinitas .....	19
3.5.4 Kualitas Benur.....	19
3.5.5 Pemeliharaan Pasca Transportasi.....	19
3.5.6 Tingkah Laku Benur .....	20
3.5.7 Analisis Data .....	21

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	22
4.1.1 <i>Survival Rate</i> (SR) Benur Vaname Pasca Transportasi .....	22
4.1.2 Total Amonia Nitrogen (TAN) Wadah Angkut Benur Vaname ....	23
4.1.3 Kualitas Air Wadah Angkut Benur Vaname Pasca Transportasi...	23
4.1.4 Kualitas Benur Vaname Pasca Transportasi .....	24
4.1.5 <i>Survival Rate</i> (SR) Benur Vaname Akhir Pemeliharaan .....	24
4.1.6 Tingkah Laku Benur Vaname Pasca Pemeliharaan .....	25
4.2 Pembahasan.....	26

#### **V. KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran.....	30

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN.**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan.....	14
2. Kriteria penilaian tingkah laku.....	20
3. Kualitas air wadah angkut benur vaname pasca transportasi.....	24
4. Penilaian kualitas benur vaname pasca transportasi .....	24
5. Penilaian tingkah laku benur vaname akhir pemeliharaan.....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	5
2. Udang vaname .....	9
3. Tata letak wadah penelitian.....	16
4. <i>Survival rate</i> benur vaname pasca transportasi .....	22
5. Total amonia nitrogen wadah angkut benur vaname pasca transportasi.....	23
6. <i>Survival rate</i> benur vaname akhir pemeliharaan.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
7. Uji anova <i>survival rate</i> pasca transportasi menggunakan SPSS .....	37
8. Uji Anova total amonia nitrogen menggunakan SPSS .....	39
9. Uji Anova <i>survival rate</i> akhir pemeliharaan menggunakan SPSS.....	40
10. aktivasi zeolit dan karbon aktif .....	43
11. Persamaan pengenceran minyak cengkeh.....	44
12. Pengenceran minyak cengkeh menggunakan mikro pipet.....	46
13. Proses panen hingga transportasi .....	47
14. Pemeliharaan pasca transportasi .....	48

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas yang sangat digemari oleh para pembudi daya karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan udang windu (*Penaeus monodon*). Udang vaname memiliki keunggulan pertumbuhan yang lebih cepat, kelulushidupan yang lebih tinggi, dan biaya produksi lebih rendah dibandingkan dengan biaya produksi udang windu (Purnamasari *et al.*, 2017). Selain itu, udang vaname juga memiliki keunggulan nilai gizi yang cukup tinggi. Hal tersebut yang menyebabkan pesatnya budi daya udang vaname. Berdasarkan data KKP (2020), produksi budi daya udang vaname berhasil mencapai 378 ribu ton pada tahun 2020.

Saat permintaan udang vaname di pasaran meningkat maka otomatis permintaan benur udang vaname juga meningkat. Salah satu tahapan yang dilakukan dalam penyediaan benur adalah kegiatan pemindahan benur dari suatu tempat dengan kata lain proses transportasi, terutama jika area budi daya berjauhan dengan tempat pembenihan. Permintaan benur dari luar daerah maupun provinsi mengharuskan pengiriman udang untuk jangka waktu yang cukup lama sekitar 12-14 jam. Proses transportasi benur dari *hatchery* ke tambak biasanya menggunakan sistem basah. Transportasi sistem basah menggunakan air sebagai media pengiriman terbagi menjadi dua yaitu sistem terbuka dan tertutup. Pada sistem terbuka benur dibawa dalam wadah yang terbuka, sedangkan sistem tertutup benur dimasukkan dalam wadah dan diberikan oksigen untuk mencukupi kebutuhan oksigen selama proses transportasi.



Sistem basah tertutup merupakan cara yang efisien saat pengiriman, karena benur lebih aman dalam wadah yang tertutup. Kendala yang didapat pada aplikasi teknik transportasi sistem tertutup adalah jumlah kapasitas angkut yang lebih sedikit, sedangkan biaya transportasi menjadi lebih meningkat. Apabila kepadatan melebihi batas dapat berpengaruh terhadap peningkatan amonia sehingga benur lebih mudah stres karena terlalu banyak amonia di dalam wadah ditambah lagi guncangan saat dalam perjalanan menyebabkan benur rentan stres, bahkan menyebabkan kematian (Cahyono *et al.*, 2012). Menurut Jatilaksono (2012), salah satu cara mengatasi hal tersebut yaitu dengan menetralkan amonia pada media air dan mengurangi tingkat konsumsi oksigen.

Akumulasi amonia bagi benur dapat diatasi dengan menurunkan laju metabolisme benur saat dalam perjalanan, sehingga feses yang dihasilkan berkurang dan memberikan media pengisi tambahan agar meningkatkan laju penyerapan amonia (Ghozali, 2010). Upaya untuk menurunkan laju metabolisme benur dapat dilakukan dengan menambahkan zat yang memiliki sifat anestesi seperti minyak cengkeh (Rahhman *et al.*, 2014). Zat yang terkandung dalam minyak cengkeh yaitu eugenol dapat memberikan efek anestesi. Upaya lain yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan laju penyerapan amonia. Bahan yang umum digunakan dalam degradasi amonia antara lain karbon aktif dan zeolit. Karbon aktif memiliki daya serap amonia sebesar 25-100% (Masitoh *et al.*, 2013). Karbon aktif yang sudah diaktivasi dari olahan tempurung kelapa memiliki absorben yang cukup baik (Pujianto, 2010). Zeolit merupakan salah satu alternatif yang memiliki kemampuan penyerapan yang tinggi, karena memiliki pori yang banyak dan mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi dan tidak bergantung pada suhu dan pH (Hapsari, 2014).

Hasil penelitian Anandasari (2015), menunjukkan bahwa pada dosis 20 g/l zeolit + 10 g/l karbon aktif + 4,67 µl/l minyak cengkeh memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan pada udang galah. Perlakuan hanya menggunakan karbon aktif 5 g/l tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas benur udang vaname (Nabil, 2016). Adapun menurut Marfati (2016), penggunaan karbon aktif dengan dosis 10 g/l didapatkan hasil tingkat kelulushidupan yang tinggi pada udang vaname.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna mempelajari pengaruh pemberian dengan penambahan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh apakah dapat memengaruhi kualitas air seperti *dissolved oxygen* (DO), amonia, tingkat kualitas benur, dan *survival rate* (SR) benur pada sistem transportasi basah tertutup, sehingga dapat ditentukan dosis media pengisi yang paling tepat untuk transportasi benur vaname.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemberian dosis zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh terbaik pada transportasi tertutup terhadap total amonia nitrogen (TAN) dan *survival rate* (SR) benur vaname.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

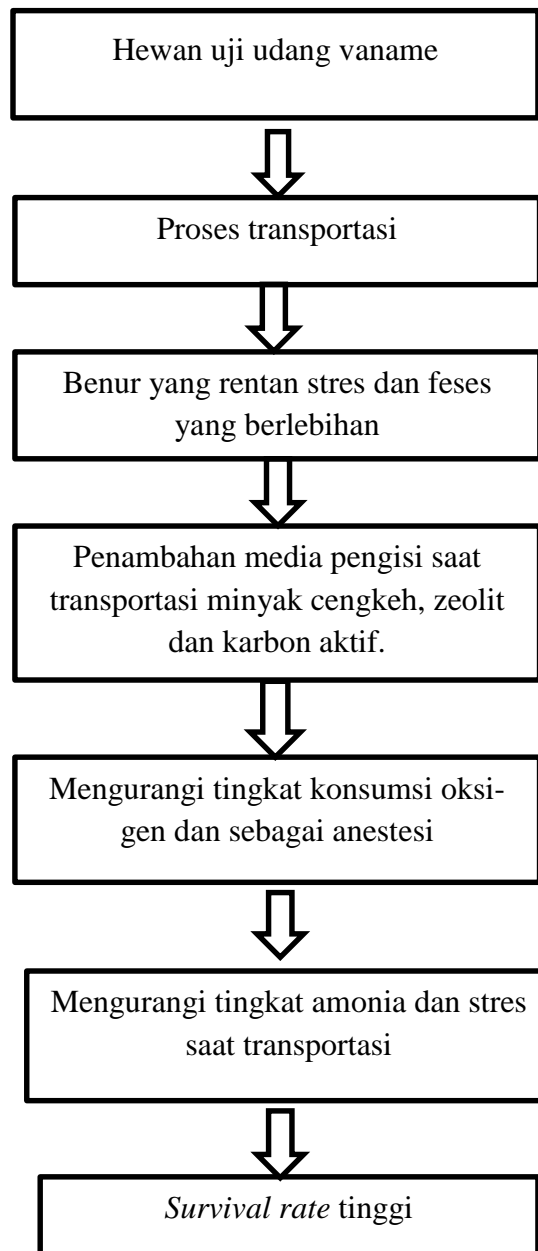
Manfaat penelitian ini yaitu agar saat proses transportasi dengan penambahan media pengisi dapat meningkatkan kelulushidupan benur dan mendapat kualitas benur baik. Teknik yang digunakan dengan menambahkan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para petambak di *hatchery*, sehingga dapat mengurangi kerugian pada saat proses transportasi.

## **1.4 Kerangka Pikir**

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas yang sangat digemari oleh masyarakat sehingga permintaan yang terus meningkat. Adapun permasalahan pada saat dilakukan transportasi benur sangat rentan stres sehingga tingkat kelulushidupan benur menjadi rendah. Permasalahan tersebut mengakibatkan para petambak di pembenihan *hatchery* mengalami kerugian. Pada saat proses pengiriman kondisi benur harus diperhatikan, mulai dari kebutuhan oksigen, perbandingan air, dan kepadatan benur yang ada di dalam plastik *packing*. Apabila kepadatan benur melebihi kapasitas untuk menghemat biaya saat transportasi dibutuhkan penanganan yang dapat mengoptimalkan pengiriman, agar kondisi benur tetap stabil. Adapun teknik yang dilakukan dengan cara mengurangi feses, amonia, dan kebutuhan oksigen pada saat proses transportasi.

Menurut Nabil (2016), penambahan karbon aktif 5 g/l memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan benur vaname, tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat kualitas benur. Menurut Marfati (2016), dosis 10 g/l karbon aktif berpengaruh terhadap kelulushidupan benur dengan nilai 83,33%. Dibutuhkan media pengisi yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal, salah satu cara dengan menambahkan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh pada saat proses transportasi.

Zeolit dan karbon aktif adalah media yang biasa digunakan sebagai media filtrasi, tujuannya untuk menetralkan amonia dan menjernihkan air, karena zeolit dan karbon aktif memiliki kandungan penyerap dan dapat melakukan proses penukaran ion (Nugroho *et al.*, 2013). Menurut Hapsari (2014), kandungan penyerap zeolit berkisaran 80% yang diserap melalui pori-pori zeolit. Karbon aktif dapat menyerap amonia pada seluruh bagian, daya serap yang dihasilkan mencapai 25-100% (Masitoh *et al.*, 2013). Untuk itu, karbon aktif dan zeolit dapat digabungkan untuk menetralkan amonia tanpa efek negatif. Bahan yang digunakan untuk memberikan efek anestesi yaitu minyak cengkeh yang terdapat kandungan 14-20% minyak folat, 10-13% tanin, asam oleat dan vanillin 70-90%. Kandungan dari minyak folat berupa eugenol ini yang dapat berfungsi sebagai anestesi (Suwandi *et al.*, 2012). Senyawa kandungan eugenol berfungsi sebagai anestesi yang terdapat di dalam minyak cengkeh memiliki harga yang ekonomis. Demikian hal yang dapat memperkuat dalam melakukan penelitian ini terhadap benur udang vaname, dan pada dosis berapakah dapat memberikan efek nyata saat dilakukan transportasi. Kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian



## 1.5 Hipotesis.

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### 1.5.1. *Survival Rate* (SR) Pasca Transportasi

H<sub>0</sub> : semua  $\tau_i = 0$

Pengaruh sistem transportasi tertutup dengan penambahan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap *survival rate* pasca transportasi benur udang vaname.

H<sub>1</sub>: minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh sistem transportasi tertutup dengan penambahan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh yang berbeda nyata terhadap *survival rate* pasca transportasi benur udang vaname.

### 1.5.2. Total Amonia Nitrogen Wadah Angkut

H<sub>0</sub> : semua  $\tau_i = 0$

Pengaruh sistem transportasi tertutup dengan penambahan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh tidak berpengaruh terhadap total amonia nitrogen wadah angkut benur udang vaname.

H<sub>1</sub>: minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh sistem transportasi tertutup dengan penambahan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh yang berbeda nyata terhadap total amonia nitrogen wadah angkut pasca transportasi benur udang vaname.

### 1.5.3. *Survival Rate* (SR) Akhir Pemeliharaan

H<sub>0</sub> : semua  $\tau_i = 0$

Pengaruh sistem transportasi tertutup dengan penambahan zeolit, karbon aktif dan minyak cengkeh tidak berpengaruh terhadap *survival rate* akhir pemeliharaan benur udang vaname.

H1: minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh sistem transportasi tertutup dengan penambahan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh yang berbeda nyata terhadap *survival rate* akhir pemeliharaan benur udang vaname.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Udang Vannamei

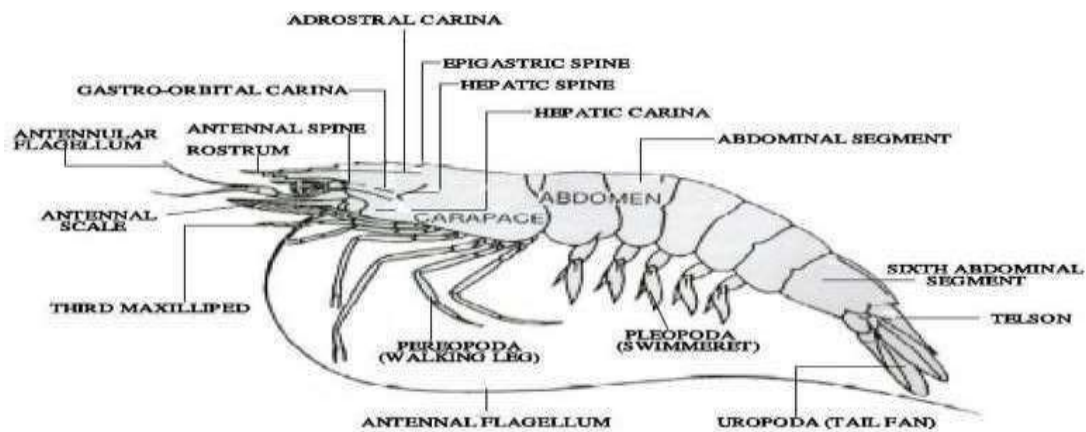
Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang berasal dari daerah subtropis pantai barat mulai dari Amerika Tengah sampai Amerika Selatan. Udang vaname masuk ke Indonesia pada tahun 2001 secara resmi melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI. no.41/2001. Udang vaname menggantikan posisi komoditas udang windu di Indonesia karena sebelumnya para petambak dan peminat di pasaran lebih memilih udang windu (*Penaeus monodon*). Setelah udang vaname meluas dan sudah banyak dikenal oleh masyarakat di Indonesia, udang vaname menjadi komoditas udang yang sangat diminati di Indonesia dan berbagai negara. Oleh karena itu, para pembudi daya di Indonesia beralih untuk membudidayakan udang vaname. Pada tahun 2018 petambak memproduksi 180 ribu ton udang vaname hasil budi daya di Indonesia dan mengalami peningkatan menjadi 380 ribu ton pada tahun 2020.

### 2.2 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vannamei

Udang vaname merupakan salah satu jenis subkelas eumalacostraca. Klasifikasi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menurut Haliman *et al.* (2006) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Sub kingdom : Metazoa  
Filum : Arthropoda  
Subfilum : Crustacea  
Kelas : Malacostraca  
Subkelas : Eumalacostraca

Superordo : Eucarida  
 Ordo : Decapoda  
 Subordo : Dendrobranchiata  
 Familia : Penaeidae  
 Genus : *Litopenaeus*  
 Spesies : *Litopenaeus vannamei*



Gambar 2. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)  
 Sumber: Kordi, (2007)

Secara umum morfologi udang vaname memiliki karakteristik yang terbagi menjadi dua bagian kepala dan badan (Kordi, 2007). Bagian kepala memiliki bentuk tubuh abdomen dengan 6 ruas. Tiap-tiap ruas (*segmen*) di bagian kepala dilindungi oleh cangkang (*carapace*) yang berbentuk runcing dan melengkung seperti huruf S yang disebut cucuk kepala (*rostrum*). Tepat di bagian depan terdapat antennular disertai antena antenula 3 pasang, sedangkan bagian badan memiliki sepasang anggota badan dan kaki-kaki (*pleopod*) yang beruas, digunakan untuk aktifitas berenang dan berjalan di lumpur. Pada ruas bagian keenam terdapat ekor kipas yang berjumlah 4 lembar dan satu telson berbentuk kerucut.

### 2.3 Habitat dan Penyebaran Udang Vannamei

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dikenal dengan nama udang putih yang merupakan spesies introduksi asli asal perairan Amerika Tengah dan Selatan, seperti Ekuador, Venezuela, Panama, Brazil, dan Meksiko. Udang ini bertelur di laut lepas kemudian pada stadia post larva bermigrasi ke tepian pantai yang



berlumpur sampai stadia juvenile, lalu akan kembali ke laut setelah dewasa dan bertelur kembali di sana. Selama siklus hidupnya udang vaname banyak menghabiskan hidupnya di air payau atau tepian pantai yang berlumpur. Udang vaname mempunyai aktifitas berganti kulit *moulting* pada saat, kondisi salinitas tiba-tiba berubah secara *extreme* (Faudy *et al.*, 2013). Lingkungan hidup udang di habitat alami memiliki kisaran optimal, yaitu salinitas 10-30 ppt dan ideal 15-25 ppt dengan suhu normal pada kisaran 24-34°C dan ideal pada 28-31°C (Kordi, 2007).

## 2.4 Siklus Hidup

Berikut siklus hidup udang vanamei menurut Haliman *et al.* (2005) :

### A. Stadia Nauplii

Stadia ini merupakan stadia sesudah telur stadia awal dalam pembenihan (*hatchery*). Nauplii hanya berukuran 0,32-0,59 mm. Kemudian dilanjutkan menjadi stadia zoea setelah melakukan *moulting* biasanya memakan waktu sampai 48 jam proses berlangsung.

### B. Stadia Zoea

Stadia ini larva memiliki ukuran sekitar 1,05-3,30 mm. Zoea melakukan *moulting* sebanyak 3 kali selama  $\pm$  90 jam proses berlangsung.

### C. Stadia Mysis

Stadia ini larva sudah menyerupai udang dengan tubuh yang transparan dan sudah terlihat ekor, berbentuk kipas (uropod) dan ekor (telson). Larva ini berenang dengan posisi kepala dan ekor terbalik.

### D. Stadia Post larva

Stadia post larva menyerupai udang dewasa dapat bergerak sangat aktif. Pada hitungan stadia ini setiap hari bertambah ukuran menjadi PL 1, PL 2, PL 3 dan di akhiri masa post larva dengan kisaran PL 14-16 dan dilanjutkan hingga masa dewasa.

## 2.5 Kebiasaan Makan dan Pencernaan

Udang vaname secara alami melakukan aktivitas di malam hari (*nocturnal*) untuk mencari makan (Rachmansyah *et al.*, 2016). Pada habitat aslinya udang memakan crustacea kecil (zooplankton), amphipoda (udang yang tidak memiliki karapak), dan polychaeta (cacing laut), sehingga tergolong karnivora. Udang vaname juga mampu memanfaatkan pakan alami seperti fitoplankton, sehingga jika dipelihara dalam tambak dengan kualitas air terjaga dan tumbuhnya fitoplankton akan menghemat pengeluaran biaya untuk pakan komersil.

Alat pencernaan pada udang terdiri atas tiga bagian yaitu tembolok, lambung otot dan lambung kelenjar. Urutan pencernaan makanannya dimulai dari mulut, kerongkongan (esofagus), lambung (ventrikulus), usus, kemudian anus. Sisa-sisa metabolisme pada tubuh dibuang melalui kelenjar hijau. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu, kandungan nutrisi yang dimakan oleh udang. Udang vaname hanya dapat menyimpan protein yang terdapat dalam pakan sekitar 16,3-40,87% kemudian sisanya dibuang dalam bentuk feses.

## 2.6 Zeolit

Zeolit merupakan salah satu mineral alam yang cukup melimpah dan mempunyai ciri khas, berwarna hijau kebiruan. Merupakan salah satu batuan yang mengendap di pegunungan yang telah mengalami metamorfosa secara alami oleh alam. Zeolit memiliki kandungan mineral yang dapat menyerap logam, zeolit juga mampu menurunkan kadar logam pada air dengan memperkecil ukuran butirannya menjadi 33 mm, karena itu sering digunakan dalam kegiatan industri (Anaz, 2012). Zeolit sering dimanfaatkan dalam proses pertukaran ion karena penggunaannya sangat sederhana, tidak menghasilkan limbah, buangan padat, dan dapat dilakukan proses pembaruan (Hapsari, 2014). Pertukaran ion tersebut terjadi secara terus menerus, sampai dimana kandungan kation dalam zeolit habis atau sudah mengalami kejenuhan yang sudah harus digantikan (Lestari *et al.*, 2015).

## 2.7 Karbon Aktif

Karbon aktif atau biasa disebut arang aktif, merupakan proses gabungan antara kimia dan fisika dengan perendaman aktivator dan pemanasan menggunakan injeksi nitrogen pada suhu tinggi. Zat padat yang dimiliki karbon aktif memiliki daya serap amonia yang tinggi. Luas permukaan karbon aktif berhubungan dengan bentuk struktur pori yang menyebabkan karbon aktif dapat mengadsorpsi senyawa kimia dalam air (Nugroho *et al.*, 2013). Pada suhu tinggi karbon aktif lebih efisien karena dapat membuka pori-pori lebih besar yang dapat digunakan sebagai adsorben. Tempurung kelapa merupakan bahan baku terbaik untuk dijadikan bahan karbon aktif karena mudah didapat, memiliki mikropori banyak, dan kelarutan dalam air yang tinggi. Selain itu, tempurung kelapa juga memiliki harga yang relatif murah (Alimsyah *et al.*, 2013).

## 2.8 Minyak Cengkeh

Minyak atsiri atau biasa dikenal oleh masyarakat dengan minyak cengkeh merupakan hasil dari seluruh bagian tanaman cengkeh yang diekstrak, kemudian diambil minyaknya untuk berbagai kebutuhan. Pohon cengkeh memiliki daun (1-4%), tangkai (5-10%), dan bunga (10-20%). Komponen terbesar yang terdapat dalam minyak cengkeh merupakan eugenol sebesar 70-80% yang dapat digunakan sebagai anestesi (Palimbu *et al.*, 2015). Minyak cengkeh dapat digunakan untuk bahan anestesi alami karena minyak cengkeh kaya akan kandungan eugenol sangat efektif dalam konsentrasi rendah, mudah didapat, dan tidak membahayakan terhadap keamanan produk jika dikonsumsi oleh manusia (Cahyono *et al.*, 2012).

## 2.9 Transportasi

Transportasi merupakan kegiatan yang umum dilakukan para pembudi daya, karena permintaan konsumen di luar lingkungan pembudi daya *hatchery*. Jarak yang ditempuh juga beragam, tergantung permintaan konsumen dari dalam Provinsi maupun luar provinsi. Transportasi adalah, kegiatan memindahkan ikan dari suatu tempat ke tempat tujuan berikutnya (Mudai, 2017). Sistem transportasi basah tertutup terbagi menjadi dua, yaitu terbuka dan tertutup.

Sistem terbuka benur diangkut menggunakan wadah yang terbuka dan diberi suplai oksigen selama perjalanan, sedangkan sistem tertutup benur diangkut dalam wadah yang tertutup dan diberi oksigen hanya satu kali, sebelum dilakukan transportasi. Sistem tertutup merupakan cara yang efisien karena benur diangkut dalam wadah yang tertutup, apalagi jika proses transportasi di luar provisi yang memakan waktu cukup lama. Kekurangan sistem transportasi tertutup adalah jumlah kapasitas angkut yang lebih sedikit, sehingga biaya transportasi menjadi lebih meningkat. Persyaratan saat pengiriman kepada konsumen yaitu ikan yang hidup dalam kondisi sehat, terbebas dari penyakit, dan tidak ada kecacatan dalam bentuk fisik. (Nani *et al.*, 2015).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19 – 30 juni 2021, yang bertempat di *hatchery* milik Bapak Hanafi yang beralamat di Jl. Pesisir Desa Ujau, Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Nama alat dan bahan	Fungsi
	Alat	
1	<i>Styrofoam</i>	Wadah transportasi dan pemeliharaan
2	Plastik <i>polyethylene</i> (PE)	Wadah benur
3	Karet gelang	Mengikat kantong plastik
4	Es batu	Menjaga suhu agar tetap stabil dalam <i>Styrofoam</i>
5	<i>scopnet</i>	Menghitung benur
6	Do Meter	Mengukur oksigen terlarut
7	Termometer	Mengukur suhu
8	Amonia kit	Mengukur amonia dalam air
9	Alat tulis	Mencatat data penelitian
10	Penggaris	Mengukur panjang benur
11	Timbangan digital	Menimbang benur, karbon aktif, dan zeolit
12	<i>Beaker glas</i>	Mengukur media air
13	Ember	Menghitung benur

Tabel 1. Alat dan bahan (lanjutan).

No	Nama alat dan bahan	Fungsi
14	Mikropipet 20-200 $\mu$	Mengambil minyak cengkeh
15	Tabung oksigen (O <sub>2</sub> )	Mengisi oksigen dalam plastik
16	Hot plate	Mengeringkan karbon aktif dan zeolit
17	Udang vaname	Hewan uji
18	Air laut	Media hewan uji
19	Air tawar	Media hewan uji
20	Zeolit	Media pengisi
21	Karbon aktif	Media pengisi
22	Minyak cengkeh	Media pengisi
23	NaOH 5 g	Aktivasi karbon aktif dan zeolit
24	Akuades 500 ml	Aktivasi karbon aktif dan zeolit

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan.

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Data hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Galat hasil percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Penentuan dosis yang digunakan mengacu pada penelitian (Anandasari, 2015).

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A Kontrol = tanpa media pengisi

B = (14,00  $\mu\text{l/l}$  minyak cengkeh + 20 g/l zeolit + 10g/l karbon aktif)

C = (9,33  $\mu\text{l/l}$  minyak cengkeh + 20 g/l zeolit + 10g/l karbon aktif)

D = (4,67  $\mu\text{l/l}$  minyak cengkeh + 20 g/l zeolit + 10g/l karbon aktif)

E = (1,87  $\mu\text{l/l}$  minyak cengkeh + 20 g/l zeolit + 10g/l karbon aktif)

A1	B2	C3	A3	B1
E1	D3	D1	C1	A2
D2	C2	E2	B3	E3

Gambar 3. Tata letak wadah penelitian

Keterangan :

Kode A1, A2, dan A3 : Perlakuan A dan ulangan 1,2,3

Kode B1, B2, dan B3 : Perlakuan B dan ulangan 1,2,3

Kode C1, C2, dan C3 : Perlakuan C dan ulangan 1,2,3

Kode D1, D2, dan D3 : Perlakuan D dan ulangan 1,2,3

Kode E1, E2, dan E3 : Perlakuan E dan ulangan 1,2,3

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu persiapan awal, pengukuran kualitas air, aklimatisasi, persiapan hewan uji, pemberian air dan oksigen, pemberian zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh, pengemasan, simulasi transportasi, pemeliharaan pasca transportasi selama 10 hari untuk menghitung kelulushidupan, dan tingkah laku benur.

#### 3.4.1 Persiapan Awal

Proses awal yang dilakukan yaitu persiapan alat dan bahan yang digunakan selama penelitian. Dilakukan pengukuran kualitas air bak pemeliharaan dan bak penampungan, aktivasi zeolit dan karbon aktif, kemudian melakukan pengenceran pada minyak cengkeh, lalu persiapan hewan uji, setelah itu dilakukan



pengemasan benur ke dalam wadah plastik *polyethylene* (PE), diikat menggunakan karet, lalu dimasukkan ke dalam *styrofoam*, dan terakhir dilakukan simulasi transportasi.

#### **3.4.2 Pengukuran Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air di bak aklimatisasi terlebih dahulu dilakukan bertujuan untuk menyesuaikan suhu, pH, DO, dan salinitas di dalam bak pemeliharaan.

#### **3.4.4 Persiapan Bahan Uji Zeolit, Karbon Aktif dan Minyak Cengkeh**

Zeolit dan karbon aktif terlebih dahulu diaktivasi dengan cara merendam zeolit dan karbon aktif menggunakan NaOH sebanyak 10 gram, yang dilarutkan dengan aquades 100 ml. Perendaman dilakukan selama 15 menit, setelah itu dikeringkan menggunakan *hot plate* dengan suhu 180°C selama 2 jam. Minyak cengkeh dibersihkan menggunakan micro pipet dengan skala 20-200 $\mu$ . Kemudian dilakukan proses pengenceran dengan cara mencampur air media pengisi dengan minyak cengkeh. Cara yang digunakan menggunakan persamaan pengenceran sesuai dosis yang sudah ditentukan. Persamaan pengenceran dapat dilihat pada Lampiran 3.

#### **3.4.3 Persiapan Hewan Uji**

Benur yang digunakan sekitar stadia post larva 8 dengan ukuran panjang kisaran 1,0-1,8 cm dan kisaran berat 0,23-0,29 g/ekor. Menurut Anita *et al.* (2017), benur yang siap tebar di tambak pembesaran sekitar stadia post larva 8-10 dengan panjang 1,0-2,0 cm dengan berat 0,20-0,25 g/ekor. Benur yang sudah dipanen di bak pemeliharaan dibawa menggunakan ember kemudian dimasukkan ke dalam bak penampungan dan diaklimatisasi selama 30 menit. Proses tersebut dilakukan agar benur beradaptasi dengan kondisi air baru, yang digunakan sebagai media transportasi.

#### **3.4.5 Pengemasan**

Sampling benur dilakukan menggunakan *scopnet*. Jumlah benur dalam setiap plastik *polyethylene* (PE) berisi kepadatan 100 benur/100 ml. Benur dimasukkan ke dalam kantong plastik yang diberi label sesuai dosis masing-masing perlakuan

dengan pemberian dosis kombinasi bahan berupa zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh, lalu diberi air dan oksigen 1:2. Setelah semua dimasukkan ke dalam *polyethylene* (PE) diikat menggunakan karet, dan dimasukkan ke dalam *styrofoam* yang diberi es batu untuk menjaga suhu agar tetap stabil. Kemudian *stryrofoam* ditutup dan direkatkan menggunakan lakban, agar benur aman saat dilakukan proses transportasi.

### 3.4.6 Simulasi Transportasi

Transportasi dilakukan dengan simulasi pengiriman selama 14 jam. Setiap satu jam dilakukan guncangan *styrofoam* selama lima menit ke arah atas, bawah, kanan, dan kiri. Masing-masing guncangan dilakukan selama 5 menit secara manual.

## 3.5 Parameter Uji

### 3.5.1 Survival Rate (SR) Pasca Transportasi

*Survival rate* dihitung dari jumlah benur hidup pasca transportasi dibagi jumlah hidup benur awal transportasi. Berikut ini adalah persamaan perhitungan *survival rate* (SR)

Keterangan :

$$Sr = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Sr : *Survival rate*

Nt : Jumlah ikan hidup akhir

No : Jumlah ikan hidup awal

### 3.5.2 Total Amonia Nitrogen (TAN)

Paramater uji amonia dilakukan setelah pasca transportasi, untuk mengetahui kadar amonia setiap perlakuan. Uji kadar total amonia nitrogen dilakukan menggunakan amonia kit  $\text{NH}_3 / \text{NH}_4$  .

### 3.5.3 Pengukuran Suhu, DO, pH, dan Salinitas

Parameter uji kualitas air dilakukan setelah pasca transportasi, dengan mengukur suhu menggunakan termometer, oksigen terlarut menggunakan DO meter, pH menggunakan pH meter, dan salinitas menggunakan refraktometer.

### 3.5.4 Kualitas Benur

Uji kualitas benur dilakukan setelah simulasi transportasi dengan cara sederhana yaitu menggunakan baskom yang diberi air, lalu dimasukkan dari setiap sampel perlakuan dan diaduk selama 1 menit. Menurut Haliman *et al.* (2006), benur dalam kondisi yang sehat tahan terhadap adukan dengan bergerak normal dan melawan arus. Benur kualitas sedang melakukan pergerakan tanpa melawan arus. Benur yang buruk akan diam menempel di dinding wadah baskom.

### 3.5.5 Pemeliharaan Pasca Transportasi

Pemeliharaan benur selama 10 hari sebagai kontrol simulasi saat penebaran di tambak, benur dipelihara menggunakan *styrofoam* berukuran 60x30x35 cm<sup>3</sup> yang dilapisi plastik. Menurut Arifin *et al.* (2005), pemeliharaan dalam kolam intensif mencapai padat tebar sekitar 100-300 ekor/m<sup>2</sup>. Selama pemeliharaan, dilengkapi dengan aerasi untuk suplai oksigen terlarut. Benur diberi pakan artemia menggunakan metode *ad satiation* dan pemberian pakan buatan merek lanzie dengan metode *ad libitum*. Tingkat kelulushidupan dihitung dari jumlah benur hidup akhir pemeliharaan dibagi dengan jumlah benur awal pemeliharaan. Berikut ini adalah persamaan perhitungan *survival rate* (SR) :

$$Sr = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

Sr : *Survival rate*

Nt : Jumlah ikan hidup akhir

No : Jumlah ikan hidup awal

### 3.5.6 Tingkah Laku Benur

Menurut Hendrajat *et al.* (2007), kriteria benur yang sehat dapat diketahui dengan melakukan observasi berdasarkan pengujian visual. Kriteria penilaian setelah diuji visual dapat diberikan keterangan setiap perlakuan yaitu baik, sedang, dan buruk (Ruliaty *et al.*, 2014). Kriteria penilaian tingkah laku benur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Kriteria penilaian tingkah laku benur

No	Kriteria	Keterangan			Metode uji
		Baik	Sedang	Buruk	
1	Gerakan benur	Pergerakan gesit dan melawan arus	Pergerakan tanpa melawan arus	Diam dan menempel pada dinding baskom.	Dilakukan uji di dalam baskom kemudian diaduk
2	Respon terhadap cahaya	Berenang agresif mendekati cahaya	Benur yang melakukan pergerakan tidak agresif	Benur yang tidak merespon adanya cahaya	Dilakukan uji dengan cara memberikan cahaya senter ke dalam <i>beaker glas</i>
3	Respon terhadap suara	Pergerakan agresif dan langsung melentikkan tubuh	Melakukan pergerakan agresif tidak melenakkan tubuh	Tidak adanya respon	Dilakukan uji dengan dimasukkan benur ke dalam wadah baskom kemudian diletakkan diatas <i>styrofoam</i> lalu benur dikejutkan dengan cara mengetuk <i>styrofoam</i> ,
4	Kelengkapan tubuh benur	Warna tubuh transparan, tidak terhindar dari keropos, tidak ada cacat	Warna tubuh pucat tidak transparan	Terdapat keropos ditubuhnya dan berwarna pucat	Uji dengan mengambil setiap sampel perlakuan lalu dimasukkan ke dalam <i>beaker glas</i> dan diamati

### 3.5.7 Analisis Data

Data hasil penelitian dari *survival rate* (SR) pasca transportasi, amonia pasca transportasi dan *survival rate* (SR) akhir pemeliharaan, dianalisis dengan tabel sidik ragam Anova dan diuji lanjut Duncan jika berbeda nyata menggunakan aplikasi SPSS ver 23. Adapun untuk data hasil kualitas air, kualitas benur, dan tingkah laku benur dianalisis secara deskriptif.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pengaruh pemberian zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh berbeda nyata terhadap total amonia nitrogen (TAN) dan menunjukkan *survival rate* (SR) tinggi pada saat dilakukan transportasi tertutup selama 14 jam pada benur vaname. Hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan C dengan dosis (9,33  $\mu$ l/l minyak cengkeh + 20 gram zeolit + 10 gram karbon aktif).

### 5.2 Saran

Saran pada penelitian ini yaitu saat dilakukan transportasi benur udang vaname sebaiknya diberikan media pengisi dengan pemberian dosis 9,33  $\mu$ l/l minyak cengkeh + 20 gram zeolit + 10 gram karbon aktif untuk menjaga kualitas air, mengurangi stres sehingga tingkat kelulushidupan tinggi, untuk mengurangi kerugian saat proses transportasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR PUSTAKA

- Anita, W.A., Agus, M. dan Mardiana, T.Y. 2017. Pengaruh perbedaan salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL-13. *Jurnal Universitas Pekalongan*. 16 (1):12-19.
- Anandasari, R.V. 2015. *Zeolit, Karbon Aktif dan Minyak Cengkeh terhadap Fisiologis Benih Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii) pada Transportasi Tertutup dengan Kepadatan Tinggi*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 hal.
- Alimsyah, A. dan Damayanti A. 2013. Penggunaan arang tempurung kelapa dan eceng gondok untuk pengolahan air limbah tahu dengan variasi konsentrasi. *Jurnal Teknik Pomits*. 2 (1): 6-9.
- Arifin Z., Andrat, K. dan Subiyanto. 2005. *Teknik Produksi Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) yang Sederhana*. BBPBAP Jepara. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jepara. 56 hal.
- Anaz, I. 2012. *Pemberian Zeolit terhadap Kualitas Kimia Air pada Budi Daya Nila (Oreochromis niloticus) Secara Intensif*. (Tesis). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 51 hal.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2014. SNI 8037.1: Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Boone 1931) Bagian 1: Produksi Induk Model Indoor. BSN Jakarta.
- Cahyono, I. dan Mulyani, S. 2012. Penggunaan minyak cengkeh untuk pembiusan pada transportasi ikan kerapu macan hidup (*Epinephelus fuscoguttatus*) dengan sistem terbuka. *Jurnal Balik Diwa*. 3(2):13-17.
- Ghozali. 2010. *Pengaruh Penambahan Zeolit dan Karbon Aktif terhadap Survival Rate Ikan Maanvis (Pterophyllum scalare) pada Pengangkutan Sistem Tertutup*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 73 hal.
- Haliman, R.W. dan Adijaya D.S. 2005. *Udang Vaname (Litopenaeus vannamei), Pembudidayaan dan Prospek Udang Putih yang Tahan Penyakit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hal.
- Haliman, R.W. dan Adijaya D.S. 2006. *Budi Daya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hal.

- Handayani, N. dan Widiastuti, N. 2010. *Adsorpsi Amonium (NH<sub>4</sub>) pada Zeolit Berkarbon dan Zeolit A yang Disintesis dari Abu Dasar Batubara PT.Ipmoni Paiton dengan Metode Batch*. (Tesis). Jurusan Kimia. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 1-11 hal
- Hapsari, A.Y. 2014. *Efektivitas Penambahan Zeolit 20gr, Karbon Aktif 10 g dan 5 g Garam Ikan dalam Transportasi Tertutup Benih Ikan Gurame (Ospbronemus goramy) dengan Kepadatan Berbeda*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hal.
- Hendrajat, A.E., M. Mangampa, H. dan Suryanto. 2007. Budi daya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) cara tradisional plus di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. *Media Akuakultur*. 2 (2): 4-13
- Jati Laksono, M. 2012. *Penggunaan Media Pure Water terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Black Ghost (Apternotus albifrons) dalam Pengangkutan Sistem Tertutup dengan Kepadatan Tinggi*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 148 hal.
- Kaocharoen, W. dan Srisapoom, P. 2019. Probiotic effects of *Bacillus* spp. from Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) on water quality and shrimp growth, immune responses, and resistance to *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND strains). *Fish and Shellfish Immunology*. 94 (3): 175-189.
- Kordi, K. 2007. *Pemeliharaan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Penerbit Indah. Surabaya. 100 hal.
- Keputusan Menteri Perikanan dan Kelautan Nomor: KEP. 41/MEN/2001 *Tentang Pelepasan Varietas Udang Vannamei sebagai Varietas Unggul*. Jakarta. 5 hal.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Data Statistik Tahunan Produksi Perikanan Budi Daya, <http://www.djpb.kkp.go.id/>. Diakses tanggal 23 Agustus 2021.
- Lestari, T. dan Muttaqin, A. 2015. Pengaruh air laut terhadap zeolit sintetis dari bottom ash melalui proses alkali hidrotermal. *Jurnal Fisika Unand*. 7 (1): 13-17.
- Mikhsalmina., Muchlisin, Z.A. dan Dewiyanti I. Pengaruh pemberian minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai bahan anaestesi dengan konsentrasi yang berbeda pada proses transportasi benih ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (2): 295-301.
- Marfati. 2016. *Pengaruh Dosis Karbon Aktif yang Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup dan Kualitas Benur Udang Vaname (litopenaeus vannamei) pada Transportasi Tertutup*. (Tesis). Universitas Muhammadiyah Gresik. Gresik. 45 hal.

- Masitoh, Y.,F. dan Sianita, B.,MM. 2013. Pemanfaatan arang aktif dari kulit buah coklat (*Theobroma cacao L*) sebagai adsorben logam berat Cd (II) dalam pe- larut air utilization of (*Theobroma cacao L*). *Jurnal Universitas Negeri Surabaya (UNESA)*.2 (2): 23-28.
- Mudai, S. 2017. Pengaruh padat tebar pada sistem transportasi tertutup terhadap kelelulushidupan ikan juaro (*Pangasius polyurandon* BLKR). *Jurnal Universitas Riau (UNRI)*. 1 (2).1-16.
- Nugroho W. dan S. Purwoto 2013. Removal klorida, TDS dan besi pada air payau melalui penukar ion dan filtrasi campuran zeolit dengan karbon aktif. *Jurnal Teknik Waktu*. 11 (1) : 47-59.
- Nani, M., Abidin, Z. dan Setyono, B. D. H. 2015. Efektivitas sistem pengangkutan ikan nila (*Oreochromis sp*) ukuran konsumsi menggunakan sistem basah, semi basah, dan kering. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 3(2): 84-90.
- Nabil. 2016. *Penambahan Karbon Aktif pada Transportasi dengan Kepadatan yang Berbeda terhadap Sintasan dan Kualitas Benur Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. (Tesis). Universitas Muhammadiyah Gresik. Gresik. 48 hal.
- Nugroho. W dan Purwoto, S. 2013. Removal klorida TDS dan besi pada air pa- yau melalui penukaran ion dan filtrasi campuran zeolit aktif dengan karbon aktif. *Jurnal Teknik Waktu*.11 (1). 47-59.
- Purnamasari, I., Purnama, D. dan Utami. M.A.F. 2017. Pertumbuhan udang vana- me (*Litopenaeus vannamei*) di tambak intensif. *Jurnal Enggano*. 2 (1): 58- 67.
- Pang X., Cao ZD. dan Fu SJ. 2011. The effects of temperature on metabolic inter- action between digestion and locomotion in juveniles of three cyprinid fish *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, and *Spinibarbus sinensis*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology* 159 (3): 253–260.
- Ruliaty Lisa, Joko Sumarwan., Retno Handayani. dan Adi Susanto. 2014. *Metode Scoring: Satu Cara Terukur didapatkan Benih Udang Berkualitas*. Kement- erian Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budi Daya Balai Besar Perikanan Budi daya Air Payau. Jepara. 89 hal.
- Riwayati, I. 2010. *Penurunan Kandungan Amonia dalam Air dengan Elektrolisis Menggunakan Elektroda Stainless Steel/Platina*. (Tesis). Universitas Dipone- goro. Semarang. 54 hal.
- Rachmansyah, R., Suwoyo, H. Sundu, M. C. dan Makmur, M. 2016. Penggunaan nutrient budget tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jur- nal Riset Akuakultur*. 3 (1) : 181-202.

- Sidabutar, E.A. 2019. Distribusi suhu, salinitas dan oksigen terlarut terhadap ke dalam perairan teluk prigi kabupaten trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3 (1). 46- 52.
- SNI 7311. 2009. Produksi Benih Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Kelas Benih Sebar. Badan Standardisasi Nasional.
- Suwandi R, Nugraha R. dan Novila W. 2012. Penurunan metabolisme ikan nila selama transportasi menggunakan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava varpy rivera*). *Jurnal Pengelolaan Hasil Perikanan Indonesia*. 15 (3): 253-260.
- Suwardi, T. 2010. Pengaruh starvasi ransum pakan terhadap pertumbuhan sintasan dan dan produksi dan produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dalam wadah terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*.3 (3):401-412
- Taqwa, FH., Jubaedah D. dan Mahardika M I. 2011. Waktu pencapaian moulting tingkat stres dan sintasan post larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa penurunan pemberian fitoplankton yang berbeda. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 6 (1) 29-33.