

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KASAR TINTA CUMI-CUMI (*Loligo* sp.)
DENGAN PELARUT N-HEKSAN TERHADAP KELULUSHIDUPAN *POST*
LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIINFEKSI
BAKTERI *Vibrio harveyi***

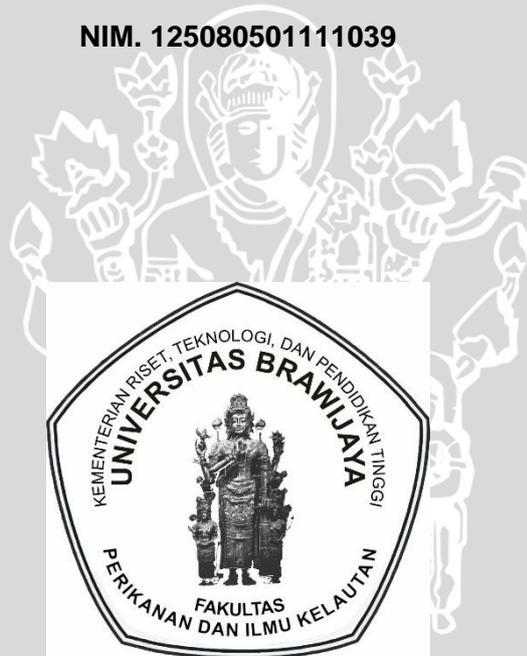
SKRIPSI

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

Oleh :

DEEDA AMALIYA HIDAYATI

NIM. 125080501111039



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KASAR TINTA CUMI-CUMI (*Loligo* sp.)
DENGAN PELARUT N-HEKSAN TERHADAP KELULUSHIDUPAN *POST*
LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIINFEKSI
BAKTERI *Vibrio harveyi***

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

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

Oleh :

**DEEDA AMALIYA HIDAYATI
NIM. 125080501111039**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KASAR TINTA CUMI-CUMI (*Loligo sp.*)
DENGAN PELARUT N-HEKSAN TERHADAP KELULUSHIDUPAN UDANG
VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIINFEKSI BAKTERI *Vibrio harveyi***

Oleh :

DEEDA AMALIYA HIDAYATI
NIM. 125080501111039

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 11 Mei 2016 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat
Tanggal : _____

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS
NIP: 19611106 198602 2 001
TANGGAL : 19 MAY 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. M. Fadhil, M.Sc
NIP: 19621014 198701 1 001
TANGGAL : 19 MAY 2016

Menyetujui,

Dosen Penguji II

Ir. Heny Suprastyani, MS
NIP: 19620904 198701 2 001
TANGGAL : 19 MAY 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

Ir. Ellana Sanoesi, MP
NIP: 19630924 199803 2 002
TANGGAL : 19 MAY 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Dr. Ir. Aming Wilujeng Ekawati, MS
NIP : 19620806 198603 2 001
TANGGAL : 19 MAY 2016



PERNYATAAN ORISINALITAS

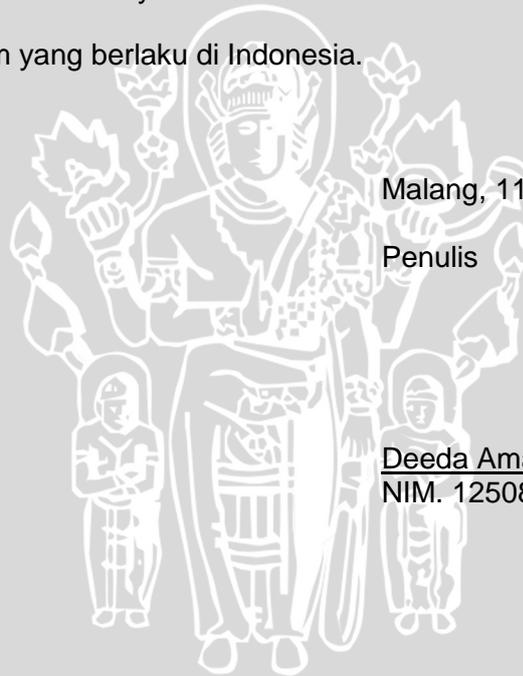
Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini hasil karya saya sendiri dibawah payung penelitian Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc yang dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya. Nomor 023. 04.2. 414989/2014, Tanggal 5 Desember 2013 dan berdasarkan SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor 157 Tahun 2014 Tanggal 10 April 2014.

Apabila dikemudian 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, 11 Mei 2016

Penulis

Deeda Amaliya Hidayati
NIM. 125080501111039



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan moril dan materi semua pihak. Melalui kesempatan ini dengan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya.
2. Bapak Dr. Ir. M. Fadjar M.Sc dan Ibu Ir. Ellana Sanoesi, MP selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, selalu sabar dalam membimbing dan memberi motivasi kepada penulis.
3. Dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran serta bimbingan sehingga laporan ini menjadi lebih baik.
4. Papa dan Mama yang telah memberikan do'a, motivasi, dukungan moril maupun batin yang tidak pernah henti terhadap penulis. Aa Avi, aa Aldes, aa Diemar, dan aa Fitra sebagai kaka yang telah memberikan motivasi dan dukungan.
5. Bapak Zainudin dan Bu Titin yang telah menyediakan Laboratorium untuk penelitian penulis.
6. Dimas Bobby sebagai patner yang selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan kepada penulis.
7. Wulan, Retno, Wahyu, dan Jefri sebagai partner skripsi tinta cumi-cumi
8. The buncitz dan as ha yang selalu menghibur dan membantu penulis.
9. Teman-teman Budidaya Perairan 2012 "Aquasean" yang telah membantu skripsi ini.

Malang, Maret 2015

Penulis

RINGKASAN

DEEDA AMALIYA HIDAYATI. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Tinta Cumi-Cumi (*Loligo* sp.) dengan Pelarut N-Heksan Terhadap Kelulushidupan *Post* Larva Udang Vaname (*L. vannamei*) yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*. Dibawah bimbingan **Drs. Ir. M. Fadjar, M.Sc** dan **Ir. Ellana Sanoesi, MP.**

Dalam meningkatkan produksi udang nasional dapat dilakukan dengan budidaya intensif yang menghasilkan produksi tinggi sehingga memenuhi kebutuhan pasar udang. Salah satu jenis udang yang dibudidaya di Indonesia dengan nilai ekonomis yang tinggi adalah udang vaname (*L. vannamei*). Kendala yang terjadi dalam kegiatan budidaya udang salah satunya yaitu adanya penyakit *Vibriosis* dan yang menjadi agen utama penyebab penyakit ini yaitu bakteri *Vibrio harveyi*. Dalam penanggulangan penyakit pada hewan budidaya umumnya menggunakan antibiotik atau zat kimia namun pemakaian bahan tersebut sudah dilarang sekarang ini karena menimbulkan efek resisten terhadap bakteri, terjadinya akumulasi residu antibiotik dalam tubuh ikan serta berdampak terhadap lingkungan. Oleh karena itu digunakannya bahan alami yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu tinta cumi-cumi (*Loligo* sp)

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kasar tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) dengan pelarut n-Heksan terhadap kelulushidupan udang vaname (*L.vannamei*) yang diinfeksi dengan bakteri *V. harveyi*. Pelaksanaan penelitian ini di Laboratorium Penyakit dan Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya pada tanggal 4 Desember 2015 hingga 15 Januari 2016. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan dengan dosis 8 ppm (A), 10 ppm (B), dan 12 ppm (C). Parameter utama dalam penelitian adalah mengetahui kelulushidupan *post* larva udang vaname, sedangkan parameter penunjang dalam penelitian ini adalah kepadatan bakteri *V. harveyi*, gejala klinis dan kualitas air (pH, suhu, salinitas dan DO).

Hasil kelulushidupan yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan ini berpengaruh terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang ditunjukkan dengan hasil sidik ragam dengan hasil berbeda sangat nyata. Adapun rata-rata kelulushidupan *post* larva udang vaname untuk perlakuan A (8 ppm) yaitu 62,22%, perlakuan B (10 ppm) yaitu 77,78% dan perlakuan C (12 ppm) yaitu 90%. Kelulushidupan *post* larva udang vaname yang tertinggi yaitu pada perlakuan C (12 ppm). Hubungan antara dosis ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yaitu semakin tinggi dosis ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan yang digunakan maka kelulushidupan *post* larva udang vaname semakin tinggi. Adapun persamaan regresi yang didapat yaitu $y = 12,8883 + 4,9069x$ dan koefisien $R^2 = 0,87$

Hasil kepadatan bakteri yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan ini berpengaruh terhadap kepadatan bakteri *V. harveyi* hal ini ditunjukkan hasil sidik ragam dengan hasil yang berbeda sangat nyata. Adapun rata-rata kepadatan bakteri *V. harveyi* perlakuan A (8 ppm) yaitu 121×10^5 cfu/ml, perlakuan B (10 ppm) yaitu 84×10^5 cfu/ml, dan perlakuan C (12 ppm) yaitu 56×10^5 cfu/ml. Kepadatan bakteri *V.harveyi* yang terendah yaitu pada perlakuan C (12 ppm). Hubungan antara ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan terhadap kepadatan bakteri *V. harveyi* adalah semakin tinggi dosis ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan maka kepadatan bakteri *V.*

harveyi semakin rendah. Adapun persamaan regresi yang didapat yaitu $y = 249,111 - 16,1667x$ dengan nilai R^2 sebesar 0,85.

Hasil pengamatan gejala klinis *post* larva udang vaname yaitu *post* larva udang vaname yang telah diinfeksi dengan bakteri *V. harveyi* selama 24 jam memiliki tingkah laku renang tidak beraturan dan ciri-ciri morfologi yang ditimbulkan yaitu warna tubuh menjadi kusam dan terdapat bercak merah pada ekor.

Hasil dari pengamatan parameter kualitas air yang terdiri dari suhu, pH, salinitas dan DO menunjukkan hasil yang normal sehingga kelulushidupan *post* larva udang vaname tidak dipengaruhi oleh parameter kualitas air pada media pemeliharaan hewan uji.



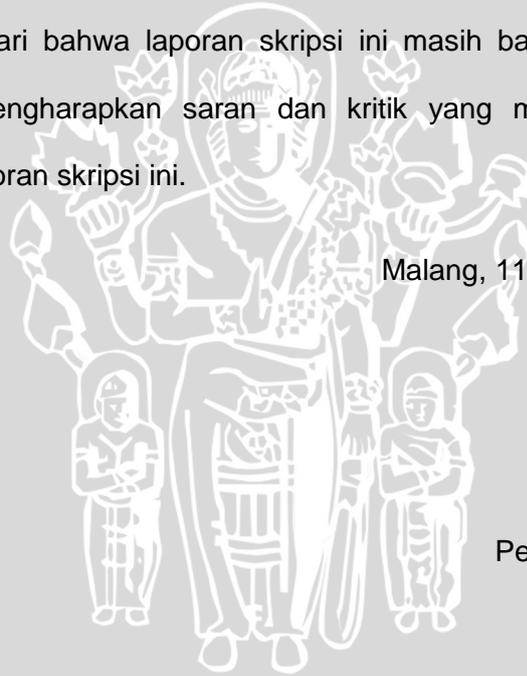
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan nikmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan Terhadap Kelulushidupan *Post* Larva Udang Vaname yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi* dengan baik. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan skripsi ini.

Malang, 11 Mei 2016

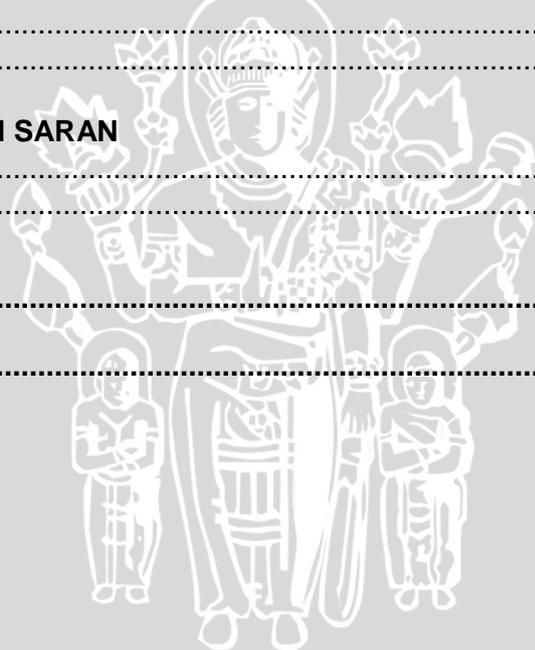
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Kegunaan Penelitian	4
1.5. Hipotesis	4
1.6. Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	5
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname	5
2.1.2. Habitat dan Penyebaran	6
2.1.3. Kebiasaan Makan Udang Vaname	8
2.1.4. Udang Vaname yang terserang bakteri <i>V. harveyii</i>	8
2.2. Bakteri <i>Vibrio harveyii</i>	9
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi	9
2.2.2. Habitat dan Penyebaran	10
2.2.3. Infeksi dan Gejala Klinis pada Udang Vaname	11
2.3. Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo sp.</i>)	13
2.3.1. Klasifikasi dan Morfologi	13
2.3.2. Kandungan Senyawa Aktif Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo sp.</i>)	14
2.4. N-Heksan Sebagai Pelarut Ekstrak Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo sp.</i>) ..	15
2.5. Ekstraksi Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo sp.</i>)	16
2.6. Antimikroba	17
3. METODE PENELITIAN	
3.1. Materi Penelitian	19
3.1.1. Alat Penelitian	19
3.1.2. Bahan Penelitian	20
3.2. Media Penelitian	21
3.3. Metode Penelitian	22

3.4	Pengambilan Data.....	22
3.5	Rancangan Penelitian	23
3.6	Prosedur Penelitian	24
3.6.1	Persiapan penelitian.....	24
3.6.2	Pelaksanaan Penelitian	28
3.7	Parameter Uji	29
3.7.1	Parameter Utama	29
3.7.2	Parameter Penunjang.....	29
3.8	Analisa Data.....	30
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Uji Fitokimia.....	32
4.2	Kelulushidupan <i>Post Larva</i> Udang Vaname yang Diinfeksi Bakteri <i>Vibrio harveyi</i>	32
4.3	Jumlah Kepadatan Bakteri <i>Vibrio harveyi</i>	36
4.3.1	Jumlah Kepadatan Bakteri <i>V.harveyi</i> Sebelum Perendaman Ekstrak N-heksan Tinta Cumi-Cumi	36
4.3.2	Jumlah Kepadatan Bakteri <i>V.harveyi</i> Setelah Perendaman Ekstrak N-heksan Tinta Cumi-Cumi	37
4.4	Gejala Klinis	41
4.5	Kualitas Air.....	43
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Udang Vaname.....	6
2. Benur Udang Vaname	6
3. Bakteri <i>Vibrio harveyi</i>	10
4. Gejala Klinis Udang Vaname yang Terinfeksi <i>V. Harveyii</i> . Tubuh Memerah (a);Telson Memerah (b); Kaki Renang Memerah (c); Rostrum Memerah (d).....	12
5. Cumi-cumi (<i>Loligo</i> sp.)	13
6. Denah Penelitian	24
7. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Dosis Ekstrak Tinta Cumi - Cumi dengan Pelarut n-Heksan Terhadap Kelulushidupan <i>Postlarva</i> Udang Vaname(%)	34
8. Grafik Hubungan Antara Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan Terhadap Jumlah Kepadatan Bakteri <i>V.harveyi</i>	39
9. Morfologi <i>Post Larva</i> Udang Vaname. (a) dengan Pemberian Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan dan (b) Tanpa Perlakuan	42



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat fisika dan kimia N-heksan	15
2. Alat-alat Penelitian yang Digunakan	19
3. Bahan-bahan Penelitian yang Digunakan	20
4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan	32
5. Rata-Rata Kelulushidupan <i>Post</i> Larva Udang Vaname (%).....	33
6. Data Sidik Ragam Kelulushidupan <i>Post</i> Larva Udang Vaname	33
7. Hasil Uji BNT Kelulushidupan Udang Vaname.....	34
8. Hasil Perhitungan Jumlah Kepadatan Bakteri <i>V.harveyi</i> (10^5 cfu/ml) Sebelum Perendaman dengan Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (<i>Loligo sp.</i>)	36
9. Rata-Rata Jumlah Kepadatan Bakteri <i>V.harveyi</i> Setelah Perendaman Ekstrak Tinta Cumi-Cumi	37
10. Data Sidik Ragam Perhitungan Kepadatan Bakteri <i>V.harveyi</i>	37
11. Hasil Uji BNT Perhitungan Kepadatan Bakteri <i>Vibrio harveyi</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peralatan Penelitian yang Digunakan	51
2. Bahan Penelitian yang Digunakan	54
3. Proses Ekstraksi N-heksan Tinta Cumi-Cumi	57
4. Metode Pengenceran Kepadatan Bakteri 10 ⁷	58
5. Perhitungan Media	59
6. Surat Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kasar Tinta Cumi-Cumi	61
6. Perhitungan Data Hasil Penelitian	63
7. Dokumentasi Penelitian	71
8. Data Kualitas Air	72



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan produksi penangkapan merupakan hal yang mustahil dan tidak efisien serta dapat mengancam keberlanjutannya untuk meningkatkan produksi udang nasional. Hal ini karena disebabkan meningkatnya gejala tangkap lebih di sebagian besar wilayah pengelolaan perikanan udang. Oleh karena itu untuk meningkatkan produksi udang nasional dapat dilakukan dengan budidaya walaupun teknologinya masih banyak kendala sehingga mengalami kegagalan produktifitasnya (Garno, 2004).

Tujuan dari budidaya udang secara intensif merupakan menghasilkan produksi yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar akan udang. Udang vaname sendiri memiliki keunggulan yaitu dapat tumbuh dengan cepat secepat udang windu selain itu udang vaname dapat dibudidayakan dengan kisaran salinitas yang luas yaitu 0,5-45 ppt. Kebutuhan akan protein dari udang vaname terbilang cukup rendah yaitu 20-35%, dibandingkan dengan udang windu yang membutuhkan protein cukup tinggi. Kemudian udang ini dapat mengkonversi pakan lebih baik dan dapat ditebar dengan kepadatan yang tinggi (Budiardi *et al.*, 2005)

Udang vaname merupakan salah satu jenis udang yang dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Salah satu kendala yang harus dihadapi para pembudidaya merupakan penyakit. Penyakit yang sering menyerang udang diantaranya virus, jamur, parasit dan bakteri. Beberapa jenis bakteri dari genus vibrio merupakan salah satu penyebab penyakit pada udang vaname yang dikenal sebagai vibriosis (Sari *et al.*, 2015).

Salah satu penyakit yang menyerang udang vaname yaitu penyakit vibriosis. Agen utama penyebab penyakit dari vibriosis tersebut yaitu *Vibrio*

harveyi. Bakteri ini biasanya menyerang organisme vertebrata dan invertebrata laut. Bakteri *Vibrio* merupakan patogen bagi udang yang dibudidayakan. *V. harveyi* sebagai patogen udang yang signifikan di beberapa negara tropik dapat menyebabkan mortalitas hingga 100% di hatchery termasuk di Indonesia (Ariffudin *et al.*, 2004)

Pada budidaya udang, adanya serangan bakteri yang menyebabkan kematian pada benih/larva udang. Bakteri *Vibriosis* menyerang udang pada saat udang dalam keadaan lemah dan stress jadi dapat dikatakan bakteri termasuk patogen oportunitas. Kemunculan berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Vibriosis* sp. dapat berdampak pada penurunan hasil produksi budidaya udang. Akibat infeksi mikroorganisme patogen tersebut, banyak organisme perairan yang dibudidayakan mengalami kematian massal sehingga menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup tinggi. Penyakit *Vibriosis* yang disebabkan oleh bakteri genus *Vibriosis* telah lama menjadi masalah utama bagi pelaku industri budidaya udang khususnya pada larva/benih udang. Penyakit *Vibriosis* tersebut telah menyebabkan kerugian besar serta kehancuran pada berbagai budidaya udang (Nasi *et al.*, 2011).

Kelompok bakteri umumnya seperti dari genus *Vibrio* dan *Streptococcus*. Penyakit pada ikan dapat ditanggulangi dengan berbagai cara, antara lain dengan perbaikan lingkungan, karena penyakit biasanya berkembang pada lingkungan yang tidak bagus sehingga ikan menjadi stress. Selain itu perbaikan nutrisi juga memegang peran penting untuk meningkatkan ketahanan tubuh terhadap penyakit. Sampai saat ini metode yang umum digunakan untuk menanggulangi penyakit pada ikan budidaya adalah pengobatan dengan zat kimia atau antibiotik. Pemakaian zat kimia atau antibiotik ini sangat beresiko tinggi karena dapat menimbulkan resistensi bakteri, terjadinya akumulasi residu antibiotik tersebut dalam tubuh ikan serta berdampak terhadap pencemaran

lingkungan. Oleh karena itu dibutuhkan obat alternatif yang tidak menimbulkan efek resisten terhadap bakteri dan lebih aman bagi lingkungan serta lebih aman bagi tubuh udang itu sendiri (Roza *et al.*, 2010).

Tinta cumi-cumi (*Loligo sp.*) merupakan salah satu bahan alami serta memanfaatkan limbah untuk menghambat perkembangan bakteri *Vibrio spp*, terutama *Vibrio harveyi*. Menurut Girija *et al.*, (2012) tentang kemampuan antibakteri dari ekstrak tinta cumi-cumi (*Loligo duvauceli*) mampu melawan produksi ESBL strain *Escherichia coli* dengan diameter daya hambat 18 mm dan *Klebsiella pneumoniae* dengan diameter daya hambat 22 mm. Berdasarkan latar belakang diatas ekstrak tinta cumi-cumi diduga mampu menghambat pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi*.

1.2 Perumusan Masalah

Menurut Lina *et al.*, (2012) dalam Sari (2015), gejala klinis yang diamati pada udang yang terserang *V. harveyi* akan tampak dengan perubahan warna karapas yang menjadi kusam atau pucat, adanya luka seperti bekas terpotong pada ekor atau rostrum dengan warna merah seperti telah terbakar, tubuh udang menjadi lunak, hilangnya nafsu makan, hepatopankreas berwarna coklat. Gejala klinis mulai muncul pada udang vaname pasca 48 jam penginfeksi oleh bakteri *V. harveyi*.

Pengobatan dengan bahan tradisional dan alami mulai menjadi perhatian dunia sekarang ini. Hal ini disebabkan karena obat berbahan dasar kimia dapat menimbulkan efek samping. Oleh karena itu digunakanlah tinta cumi untuk mengobati udang vaname yang terinfeksi bakteri *Vibrio harveyi* karena tinta cumi itu sendiri memiliki kandungan antibakteri. Berdasarkan uraian diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut : Apakah penggunaan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan dapat mempengaruhi kelulushidupan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh bakteri *Vibrio harveyi*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan terhadap kelulushidupan udang vaname (*L.vannmei*) yang diinfeksi dengan bakteri *Vibrio harveyi*.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada para pembudidaya untuk menggunakan bahan alami yang ramah lingkungan dan memanfaatkan limbah yang ada untuk mengendalikan serangan *Vibrio harveyi* dengan menggunakan ekstrak kasar tinta cumi-cumi (*Loligo sp.*) sebagai upaya pemanfaatan bahan buangan di bidang perikanan. Selain bermanfaat bagi mahasiswa sebagai informasi tambahan seputar penyakit, penelitian ini juga dapat dimanfaatkan bagi para pembudidaya ikan dalam menanggulangi wabah penyakit yang menyerang tambak mereka sehingga penelitian ini memiliki banyak manfaat

1.5 Hipotesis

H₁ : Diduga penggunaan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan berpengaruh terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*.

H₀: Diduga penggunaan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*

1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit dan Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, pada bulan 4 Desember 2015 – 15 Januari 2016.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname (*L. vannamei*)

Klasifikasi udang vaname menurut Boone (1931) dalam Panjaitan (2012) adalah sebagai berikut :

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

Subclass : Malacostraca

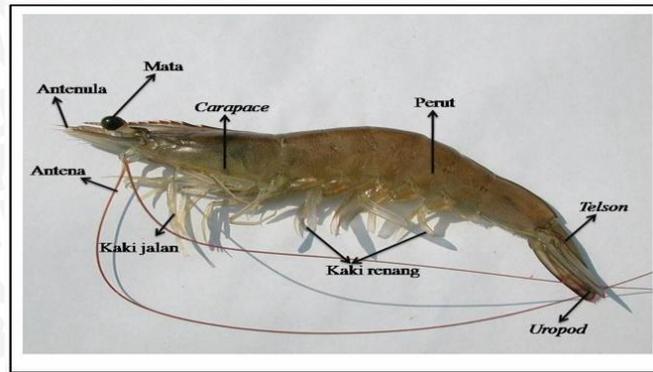
Ordo : Decapoda

Famili : Penaeidae

Genus : Penaeus

Spesies : *L. vannamei*

Udang vaname (Gambar 1) adalah binatang air yang mempunyai tubuh beruas-ruas seperti penaeid lainnya, dimana pada tiap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Udang vaname termasuk ordo decapoda yang dicirikan memiliki sepuluh kaki terdiri dari lima kaki jalan dan lima kaki renang. Tubuh udang vaname secara morfologis dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalothorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian abdomen atau perut. Bagian *cephalothorax* terlindung oleh kulit chitin yang tebal disebut *carapace*. Secara anatomi *cephalothorax* dan *abdomen* terdiri dari segmen-segmen atau ruas-ruas, dimana masing-masing segmen tersebut memiliki anggota badaan yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Udang vaname merupakan spesies omnivora yang memiliki kebutuhan protein lebih rendah yaitu maksimal 32% untuk yuwana dan *sub adult*. Pertumbuhan akan menurun jika protein pakan tidak mencukupi. (Elovaara, 2001 dalam Panjaitan,2012).



Gambar 1. Udang Vaname (Akbaidar, 2013 dalam Assovaria, 2015)

Pada stadia larva (Gambar 2), spesies ini memiliki 6 stadia naupli, 3 stadia protozoa, dan 3 stadia Mysis. Udang ini berwarna putih bening sehingga sering disebut udang putih dan bentuk tubuh sering bercorak agak kebiru-biruan yang memiliki kromatophor dominan biru yang terpusat dekat dengan batas uropod dan telson. Udang vaname dapat tumbuh sampai 230 mm atau 9 inci (Muzaki, 2004).



Gambar 2. Benur Udang Vaname (Google image, 2015)

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Menurut Kaligis (2010), sifat adaptasi udang vaname terhadap salinitas yaitu euryhalin atau mampu hidup dengan kisaran salinitas yang lebar. Habitat udang vaname yang asli ditemukan pada perairan dengan kisaran salinitas 0,5-40 ppt. kelebihan dari sifat udang vaname ini dimanfaatkan pembudidaya untuk mengembangkan komoditas ini di perairan darat (*inland water*). Budidaya udang

vaname di lingkungan bersalinitas rendah dapat merupakan pilihan budidaya alternatif mengingat mulai munculnya penyakit infeksi pada udang yang dipelihara di tambak air asin.

Menurut Taqwa *et al.*, (2014), udang vaname hidup pada lingkungan dengan salinitas sekitar 20 ppt dan pH 6 - 9, meskipun demikian beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa udang ini mampu hidup pada perairan dengan salinitas rendah dengan adaptasi terlebih dahulu. Namun, masalah yang dihadapi adalah ketika terjadi penurunan salinitas secara bertahap maka udang akan mengalami stress yang lebih tinggi dan kurang nafsu makan sehingga kelangsungan hidup pascalarva udang vaname yang diperoleh rendah. Kisaran nilai pH yang optimal untuk budidaya udang vaname berkisar 7,0 – 8,5 dengan toleransi 6,5 – 9. Konsentrasi pH air akan mempengaruhi terhadap nafsu makan udang dan reaksi kimia dalam air. Selain itu pH yang berada dibawah kisaran toleransi akan menyebabkan kesulitan ganti kulit dimana kulit menjadi lembek serta kelangsungan hidup menjadi rendah. Kadar oksigen terlarut yang optimum bagi udang adalah diatas 4 ppm.

Menurut Panjaitan *et al.*, (2014), manajemen kualitas air yang dilakukan adalah pengamatan dan pengukuran terhadap parameter kualitas air yaitu suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut setiap hari selama penelitian. Hasil pengamatan terhadap parameter fisika - kimia media pemeliharaan yakni suhu berkisar antara 29.3°C - 33.8°C, salinitas 30 ppt, DO berkisar antara 0.84 - 2.96 mg/l dan pH 8.1 - 8.6. Kisaran nilai tersebut dapat dikatakan masih dalam kisaran optimal dalam pemeliharaan larva udang vaname. Menurut Wyk (1999) *dalam* Panjaitan, *et al.*(2014), agar udang vaname yang dipelihara dapat hidup dan tumbuh dengan baik, maka selain harus tersedia pakan bergizi dalam jumlah dan kualitas yang cukup, kondisi lingkungan juga berada pada kisaran yang layak. Oleh karena itu parameter kualitas air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme.

2.1.3 Kebiasaan Makan

Menurut Nuhman (2008), pakan merupakan biaya produksi yang paling besar dalam usaha budidaya udang, sehingga upaya mengoptimalkan penggunaan pakan yang akan diberikan pada udang merupakan suatu tindakan yang dapat menekan biaya dan meningkatkan efisiensi produksi. Udang vaname mempunyai sifat mencari makan pada siang dan malam hari (diurnal dan nocturnal).

Udang vaname memiliki nafsu makan yang tinggi dan dapat memanfaatkan pakan dengan kadar protein rendah sehingga pada sistem budidaya dengan pola semi intensif biaya pakan dapat diminimalisir. Dengan keunggulan yang dimiliki tersebut, jenis udang ini sangat potensial dan prospektif untuk dibudidayakan (Riani *et al.*, 2012).

2.1.4 Udang Vaname yang Terinfeksi *Vibriosis*

Menurut Widarnani *et al.*, (2012), usaha budidaya secara intensif pada udang vaname berdampak pada meningkatnya peluang timbulnya penyakit yang mengakibatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname menurun.. Penyakit udang berpendar merupakan penyakit bakterial yang banyak menyerang udang vaname. Bakteri *V. harveyi* yang menyebabkan penyakit udang berpendar merupakan pathogen oportunistik yang umum dijumpai dilingkungan pemeliharaan dan bersimbiosis dengan udang atau ikan air laut. Jika kondisi udang menurun, maka bakteri ini akan bersifat pathogen. Pada saat wabah, populasi bakteri ini dapat meningkat menjadi ribuan kali sehingga menyebabkan kematian udang hingga 100%. Dengan demikian perlu dilakukan upaya pencegahan sebelum udang terinfeksi penyakit tersebut. Penanggulangan penyakit udang berpendar umumnya menggunakan antibiotik, tetapi saat ini penggunaan antibiotik sudah dibatasi karena dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten serta menimbulkan residu pada udang.

Menurut Nasi, *et al.* (2011), bakteri *V. harveyi* yang diisolasi berasal dari udang Vaname sakit dari pertambakkan Kabupaten Kendal. Udang yang terserang vibriosis menunjukkan gejala klinis sebagai berikut bagian hepatopankreas yang berwarna merah kecoklatan, tubuh terdapat bercak merah, bagian ekor geripis dan berwarna merah kecoklatan. Seperti yang dijelaskan Sunaryanto, *et al.*, (1987) dalam Nasi, *et al.*(2011), udang yang terserang vibriosis mempunyai ciri badan terdapat bercak merah-merah (*red discoloration*) pada pleopod dan abdominal serta pada malam hari terlihat menyala. Gejala klinis yang ditimbulkan dari vibriosis tergantung tingkat penginfeksiannya yaitu kronik atau akut. Pada tingkat kronis dan akut gejala yang ditimbulkan cukup jelas. Kronis adalah kondisi dimana suatu penyakit menyerang secara perlahan.

2.2 Biologi *V. harveyi*

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Bakteri *V. harveyi*

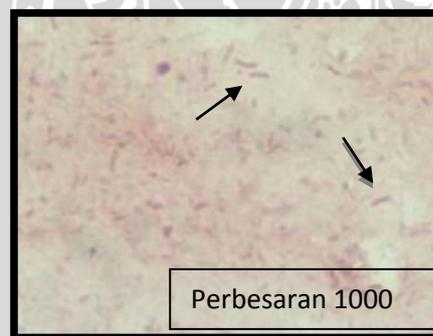
Berdasarkan Bergey's Manual edisi ke-9 (Holt, *et al.*, 1994 dalam Evan, 2009), klasifikasi bakteri *Vibrio harveyi* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Prokaryota
Divisi	: Bacteria
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Vibrionaceae
Genus	: Vibrio
Spesies	: <i>V. harveyi</i>

Morfologi koloni bakteri *V.harveyi* memiliki bentuk batang, tepian rata, elevasi cembung dan berwarna kuning (Ajitama, *et al.*, 2014). *V.harveyi* termasuk pada genus vibrio yang bersifat oportunistik yaitu organisme yang dalam keadaan normal ada dalam lingkungan pemeliharaan lalu berkembang dari sifat yang

saprofit menjadi patogenik karena kondisi lingkungan. Bakteri ini mempunyai sifat fermentatif dan berwarna kuning ketika berada pada media TCBS (Thiosulphate Citrate Bile Salts Sucrose). *Vibrio harveyi* terus berlanjut menyebabkan angka kematian diseluruh dunia diperkirakan diatas 30%. *Vibrio harveyi* dapat dilihat pada Gambar 3.

Vibrio harveyi termasuk bakteri Gram negatif yang memiliki dinding sel tipis dan kandungan lipidnya tinggi. Meskipun dinding sel bakteri Gram negatif lebih kompleks mempunyai membran luar dan membrane bagian tengah, serta memiliki porin dan lipopolisakarida (Setyaningsih *et al.*, 2012). *V. harveyi* terlihat berpendar jika diamati di ruang gelap dan pendarannya dapat bertahan 2 – 3 hari pada media TCBS. Kemampuan tersebut merupakan hasil aktivitas enzim luciferase yang dapat berfungsi sebagai katalisator dalam proses oksidasi reduksi (Evan, 2009)



Gambar 3. Bakteri *V. harveyi* (Ajitama *et al.*, 2014)

2.2.2 Habitat dan Penyebaran

Menurut Chaterjee dan Haldar (2012), *V.harveyi* adalah bakteri gram negatif yang tersebar di ekosistem laut, estuari dan perairan budidaya di seluruh dunia. Permasalahan vibrio sering dialami oleh para pembudidaya udang sistem intensif di wilayah Indonesia, Thailand, Filipina dan beberapa negara di Asia Tenggara lainnya.

Bakteri *Vibrio* spp termasuk ke dalam kelompok bakteri halofit yaitu bakteri yang dapat hidup di perairan berkadar garam tinggi. Bakteri ini dapat tumbuh pada salinitas optimum 20 - 30 ppt dan dapat tumbuh dengan baik pada kondisi alkali yaitu pada pH optimum 7,5 - 8,5. (Prajitno, 2005).

Pada umumnya *V. harveyi* bersifat patogen oportunistik, yaitu organisme yang dalam keadaan normal ada di lingkungan pemeliharaan yang bersifat saprofitik dan berkembang patogenik apabila kondisi lingkungan dan inangnya memburuk. Selain itu, bakteri ini bersifat anaerobik fakultatif, yaitu dapat hidup baik dengan atau tanpa adanya oksigen. Bakteri *V. harveyi* dapat diisolasi dari air, kotoran dan eksoskeleton induk udang (Evan, 2009).

2.2.3 Infeksi dan Gejala Klinis pada Udang Vaname

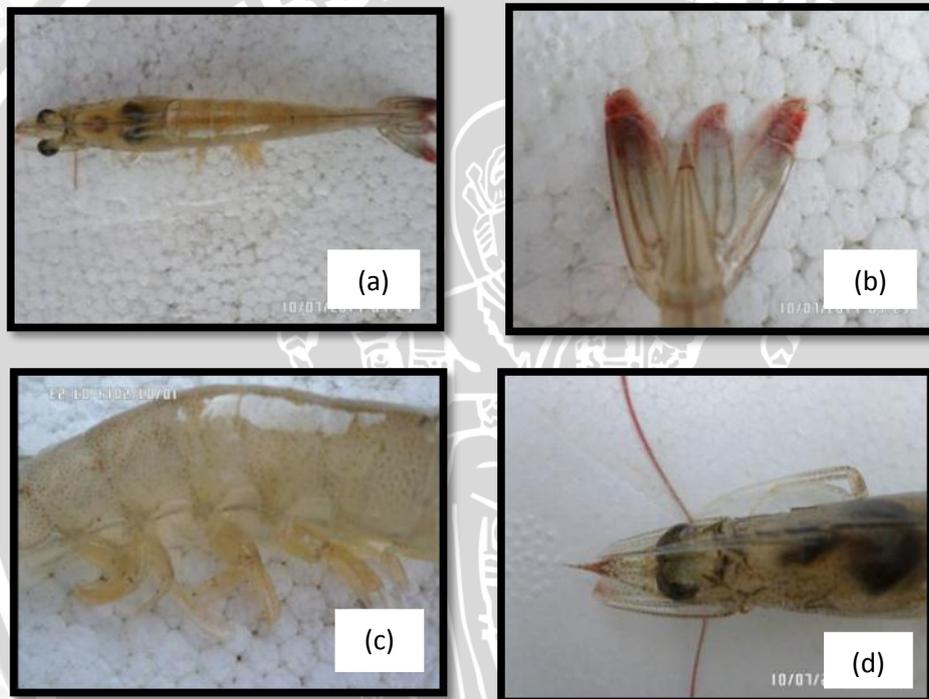
Infeksi terjadi dengan diawali dari proses penetrasi bakteri ke jaringan host melalui aktivitas *chemotactic* diikuti oleh penyebaran sistem *iron-squeestering* sehingga terjadi kerusakan karena bakteri memproduksi ekstraseluler yaitu haemolisin dan protease. (Chatterje dan Halдар, 2012). Bakteri ini umumnya menyerang larva udang pada stadia zoea, mysis dan awal pasca larva dan serangan ini umumnya terjadi sepanjang tahun yang puncaknya biasa terjadi pada bulan Juli sampai September (Prayitno, 2005).

Menurut Reed dan Floyd (1996), tanda-tanda udang yang terserang vibriosis sama halnya dengan penyakit bakteri lainnya. Biasanya, udang yang terserang bakteri ini mengalami lesu dan kehilangan nafsu makan. Warna kulit berubah pucat, merah dan nekrotik. Terdapat luka pada tubuh dan terbuka lebar. Terdapat bercak darah di bagian sirip dan mulut.

Udang yang terinfeksi vibriosis menunjukkan gejala klinis sebagai berikut,

bagian hepatopankreas yang berwarna merah kecoklatan, tubuh terdapat bercak merah (*red discoloration*) pada pleopod dan abdominal, bagian ekor geripis dan berwarna merah kecoklatan (Hardiyani, 2014)

Menurut hasil penelitian Sarjito dan Haditomo (2015), gejala klinis ditimbulkan pasca infeksi bakteri yang mana udang mengalami perubahan tingkah laku dan morfologi. Selain itu, terjadi penurunan respon terhadap pakan yang diberikan, tubuh memerah (Gambar 4a), telson memerah (Gambar 4b), kaki renang memerah (Gambar 4c) dan rostrum memerah (Gambar 4d)



Gambar 4. Gejala Klinis Udang Vaname yang Terinfeksi *V. harveyi*. Tubuh Memerah (a); Telson Memerah (b); Kaki Renang Memerah (c); Rostrum Memerah (d) (Sarjito dan Haditomo, 2015)

2.3 Tinta Cumi-cumi (*Loligo sp.*)

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Cumi-cumi (*Loligo sp.*)

Menurut Saanin (1984), klasifikasi cumi-cumi dapat dijabarkan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca
Kelas : Cephalopoda
Ordo : Teuthoidea
Famili : Loliginidae
Genus : Loligo
Spesies : *Loligo* sp.

Cumi-cumi (Gambar 5) memiliki tubuh relatif lebih panjang, langsing dan bagian belakang meruncing. Cangkang terletak di dalam rongga mantel, berwarna putih transparan, berbentuk pena atau bulu dan terbuat dari kitin. Mantel berwarna putih dengan bintik-bintik ungu hingga kehitaman dan diselubungi selaput tipis berlendir. Pada sisi bagian dorsal mantel terdapat sirip lateral berbentuk segitiga. Kepalanya besar dengan 8 lengan dan 2 tentakel panjang (Kordi, 2010).



Gambar 5. Cumi-cumi (*Loligo* sp.) (Google image, 2015)

Di dalam rongga mantel (tampak dorsal) terdapat organ dalam yaitu: insang, lambung, gonad, pankreas, sekum, rektum, kantung tinta. Pada kantung tinta terdapat sepasang organ, berbentuk bulat lonjong menempel pada bagian latero-dorsal kantung tinta. Secara keseluruhan, alat pencernaan cumi terdiri atas mulut, rongga mulut, faring yang panjang, esofagus, lambung, usus, anus. Bagian mulut terletak di bagian kepala dan anus terletak pada corong di bagian ventral cumi-cumi sehingga makanan dan sisa makanan masing-masing masuk

dan keluar di bagian anterior tubuh cumi-cumi. Kantung tinta cumi-cumi melekat dan bermuara pada saluran pencernaan dekat anus (Rudiana dan Pringgenies, 2004).

Cumi-cumi berenang dengan cara menyemburkan air melalui organ yang berupa corong, sehingga mempunyai daya dorong dan menangkap mangsa dengan menggunakan jari-jari. Cumi-cumi memiliki gigi yang menyerupai paruh burung yang tajam. Cumi-cumi memiliki cara menyelamatkan diri dengan mengelabui mangsa maupun lawannya menggunakan cairan tinta yang dimilikinya sehingga perairan disekitarnya berubah menjadi gelap. Dengan demikian predator akan kehilangan arah. Ukuran cumi dewasa sekitar 13 cm. (Kuncoro, 2004).

2.3.2 Kandungan Senyawa Aktif pada Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp.*)

Cumi-cumi memainkan peran penting dalam ekosistem laut dan bermanfaat dalam penelitian biomedis. Tinta cumi-cumi terbukti memiliki banyak kandungan senyawa yang ampuh untuk aktivitas antikanker. ekstrak metanol dari cumi-cumi dan sotong diuji untuk aktivitas antikanker terhadap sel kanker. Terbukti terjadi penurunan yang signifikan dari aktivitas sel kanker seiring dengan meningkatnya konsentrasi tinta cumi, selain itu tinta cumi juga mengandung polisakarida yang berperan dalam aktivitas antitumor (Dias *et al.*, 2015).

Menurut Girija *et al.*, (2011), ekstrak tinta mentah dari berbagai spesies cumi-cumi telah dipelajari untuk potensi antimikroba terhadap bakteri biofilm, *Staphylococcus aureus*, isolat bakteri klinis dan anti jamur, pengawet, antioksidan dan aktivitas anti-retroviral. Tinta cumi juga memiliki berbagai protein bioaktif yang memiliki cytolytic, fraksi antitumor dan potensi antimikroba. Pada konsentrasi tertentu tinta cumi-cumi telah terbukti dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Studi penelitian telah menggunakan sejumlah bahan pengawet dan antioksidan dari tinta cumi golongan *Sepia*

officinalis. *Tyrosinase* adalah sebuah enzim dalam tinta cumi-cumi yang diketahui berperan dalam pertahanan dari mikroba. Tinta cumi berbentuk cairan yang komponennya didominasi oleh melanin yang berwarna hitam pekat.

Menurut Posangi *et al.*, (2013), tinta cumi-cumi terbukti banyak berperan dalam dunia pengobatan alternatif. Tinta cumi-cumi memiliki beberapa mekanisme yang dapat menjadi peluang efek antibakteri yaitu penghambat metabolisme sel, sintesis protein sel, sintesis asam nukleat sel, serta mengganggu permeabilitas membran sel mikroba.

2.4 N-Heksan Sebagai Pelarut pada Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp.*)

Menurut Munawaroh dan Prima (2010), heksana adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Awalan heks- merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksana dan akhiran -ana berasal dari alkana, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air. Sifat fisika dan kimia n-Heksan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Fisika dan Kimia N-Heksan

Karakteristik	Syarat
Bobot molekul	86,2 gram/ mol
Warna	Tak berwarna
Wujud	Cair
Titik lebur	-95 ^o C
Titik didih	69 ^o C (pada 1 atm)

Sumber : Kastianti dan amalia (2008) dalam Munawaroh dan Prima (2010)

Menurut Susanti *et al.*, (2012), n-Heksan merupakan pelarut yang paling ringan dalam mengangkat minyak yang terkandung dalam biji-bijian dan mudah menguap. Pelarut ini memiliki titik didih antara 65–70 °C. Hasil penelitian menunjukkan, ekstraksi menggunakan pelarut n-Heksana memberikan hasil

rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan pelarut lainnya. Berdasarkan penggolongan pelarut yang digunakan, n-Heksana memiliki sifat non polar.

Heksana adalah senyawa hidrokarbon golongan alkana dengan rumus C_6H_{14} merupakan fraksi petroleum eter dengan kisaran titik didih $65-70^\circ C$. Keuntungan pelarut ini yaitu bersifat selektif dalam melarutkan zat, menghasilkan jumlah kecil lilin, albumin, dan zat warna. (Guenther, 1987 dalam Irawan, 2010).

2.5 Ekstraksi Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp.*)

Ekstrak merupakan kumpulan senyawa-senyawa dari berbagai golongan yang terlarut didalam pelarut yang sesuai, termasuk didalamnya senyawa-senyawa aktif atau yang tidak aktif (Sidik dan Mudahar, 2000). Pengolahan ekstraksi bahan tumbuhan obat dengan pelarut yang sesuai (air, alkohol dan pelarut organik lain) menjadi ekstrak cair atau ekstrak kering banyak dilakukan untuk tujuan standarisasi sediaan obat herba sekaligus memberi keuntungan dari segi formulasi sediaan (Sinambela, 2003 dalam Ma'mun, et al.2006).

Menurut Maulida dan Zulkarnaen (2010), ekstraksi adalah suatu metoda operasi yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah massa bahan (*solven*) sebagai tenaga pemisah. Apabila komponen yang akan dipisahkan (*solute*) berada dalam fase padat, maka proses tersebut dinamakan pelindihan atau leaching.

Proses pemisahan dengan cara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar Menurut Maulida dan Zulkarnaen (2010) yaitu:

- 1) Proses pencampuran sejumlah massa bahan ke dalam larutan yang akan dipisahkan komponen – komponennya.
- 2) Proses pembentukan fase seimbang.
- 3) Proses pemisahan kedua fase seimbang.

Menurut Istiqomah (2013), pembuatan ekstrak melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1) Pembasahan

Pembasahan serbuk dilakukan pada penyairan, dimaksudkan memberikan kesempatan kepada cairan penyari memasuki pori-pori dalam simplisia sehingga mempermudah penyairan selanjutnya.

2) Pelarut/ penyari

Cairan penyari yang digunakan dalam proses pembuatan ekstrak adalah penyari yang baik untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif. Penyari tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya. Faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan cairan penyari adalah selektifitas, ekonomis, kemudahan bekerja, ramah lingkungan dan aman.

Dalam hal keamanan untuk manusia atau hewan coba, cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau dalam perdagangan dikenal dengan kelompok spesifikasi "*Pharmaceutical grade*". Sampai saat ini berlaku aturan bawa pelarut yang diperbolehkan adalah air, alkohol (etanol atau campuran (air dan alkohol)).

3) Pemisahan dan Pemurnian

Tujuannya adalah untuk menghilangkan (memisahkan) senyawa yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin tanpa pengaruh pada senyawa kandungan yang dikehendaki, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni. Proses-proses pada tahap ini adalah pengendapan, pemisahan dua cairan tak bercampur, sentrifugasi, sekantasi, flitrase, serta proses absorpsi dan penukaran ion.

4) Pemekatan/ penguapan

Pemekatan berarti peningkatan jumlah partikel solut (senyawa terlarut) dengan cara penguapan pelarut tanpa sampai menjadi kering tetapi ekstrak hanya menjadi kental/pekat.

2.6 Antimikroba

Zat antimikroba adalah senyawa yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Antimikroba merupakan obat yang mempunyai aktivitas menghambat (bakteriostatik) atau membunuh mikroba (bakteriosida), khususnya mikroba yang merugikan manusia (Jawetz dkk., 1986 dalam Sarip *et al.*, 2014)

Mekanisme kerja antibakteri menurut Pelczar dan Chan (1986) adalah sebagai berikut:

a. Kerusakan pada dinding sel

Struktur pada dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukan atau mengubahnya setelah selesai dibentuk.

b. Perubahan permeabilitas membrane sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuk bahan-bahan lain. Kerusakan pada membran akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

c. Perubahan molekul protein asam nukleat

Hidupnya suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein pada asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan, yaitu mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali.

d. Penghambatan kerja enzim

Setiap enzim dari beratus-ratus enzim yang berbeda-beda dan terdapat di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat, banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimiawi, penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme

e. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian tentang “Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp.*) dengan Pelarut n-Heksan terhadap Kelulushidupan Udang Vaname (*L. vannamei*) yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*” dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan gambar alat-alat yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 2. Alat-alat Penelitian yang Digunakan

No	Alat	Kegunaan
1	Autoklaf	Sebagai alat untuk mensterilkan peralatan yang akan digunakan.
2	Kulkas	Sebagai tempat penyimpanan bahan pada suhu dingin.
3	Cawan Petri	Sebagai tempat untuk mengetahui kepadatan bakteri.
4	Erlenmeyer 500 ml dan 50 ml	Sebagai tempat pembuatan media dan maserasi
5	Gelas ukur 100 ml	Sebagai alat mengukur larutan
6	Bunsen	Untuk mencegah adanya kontaminasi pada saat perlakuan.
7	Tabung Reaksi	Sebagai tempat untuk peremajaan bakteri dan untuk proses pengenceran bakteri.
8	Hot Plate	Sebagai alat pemanas media
9	Timbangan digital	Sebagai alat penimbang dengan ketelitian 10^{-2} .
10	Timbangan Analitik	Sebagai alat penimbang bahan dengan ketelitian 10^{-3}
11	Vortex Mixer	Sebagai penghomogen larutan
12	Mikropipet 100-1000 μ	Sebagai alat untuk mengambil bahan yang berbentuk cairan
13	Mikropipet 10-100 μ	Sebagai alat untuk mengambil bahan yang berbentuk cairan
14	Nampan	Sebagai tempat menyimpan alat
15	Washing bottle	Sebagai tempat menyimpan akuades dan tempat menyimpan alkohol untuk sterilisasi

Tabel 2. (Lanjutan)

No	Alat	Kegunaan
16	Refraktometer	Sebagai alat untuk mengukur salinitas
17	Sprayer	Sebagai tempat menyimpan alkohol untuk sterilisasi
18	Masker	Sebagai pelindung mulut bagi peneliti
19	Sarung tangan	Sebagai alat mencegah kontaminasi
20	Inkubator	Sebagai alat menginkubasi
21	Spatula	Sebagai alat penghomogen larutan
22	Oven	Sebagai alat untuk mengeringkan cawan petri
23	Jarum ose	Untuk mengambil bakteri saat akan dikultur
24	Toples kaca	Sebagai wadah pemeliharaan udang vaname
25	Aerator	Sebagai sumber oksigen pada wadah pemeliharaan udang vaname
26	Selang aerasi	Untuk menyalurkan O ₂ dari aerator ke media
27	Batu aerasi	Untuk memecah O ₂ yang dihasilkan oleh aerator ke air
28	Selang air	Untuk menyalurkan air dari kran ke dalam toples
29	Heater akuarium	Untuk memberikan suhu panas yang sesuai
30	Seser	Untuk mempermudah dalam memindahkan udang
31	Ember plastik	Sebagai wadah penampungan air laut
32	pH meter	Untuk mengukur besarnya pH dalam media pemeliharaan
33	Thermometer	Untuk mengetahui suhu media pemeliharaan
34	DO meter	Untuk mengukur kandungan DO dalam media pemeliharaan

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian inidapat dilihat pada Tabel 3 sedangkan gambar bahan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 2

Tabel 3. Bahan-bahan Penelitian yang Digunakan

No	Bahan	Kegunaan
1	Tinta cumi	Sebagai bahan yang akan dijadikan ekstrak

Tabel 3. (Lanjutan)

No	Bahan	Kegunaan
2	Aquades	Sebagai bahan pelarut
3	n- Heksan	Sebagai bahan pelarut
4	Udang vaname (L. <i>vanname</i>)	Sebagai objek yang diuji
5	Aluminium foil	Sebagai bahan yang digunakan untuk membungkus semua bagian erlenmeyer saat di maserasi.
6	Alkohol 70%	Sebagai bahan untuk sterilisasi
7	Kapas	Sebagai bahan untuk menutupi alat pada saat sterilisasi
8	Kertas label	Sebagai bahan penanda
9	Bakteri <i>V. harveyi</i>	Sebagai bakteri yang digunakan untuk perlakuan
10	MgSO ₄	Sebagai bahan untuk media kultur bakteri
11	Tisu	Sebagai bahan pembersih
12	Air tawar	Sebagai media hidup udang vaname
13	Kertas Koran	Sebagai bahan untuk membungkus peralatan yang akan disterilisasi
14	Tali kasur	Sebagai bahan untuk mengikat peralatan yang disterilisasi
15	Air laut	Sebagai media hidup udang vaname
16	TCBS	Sebagai media untuk menumbuhkan bakteri <i>Vibrio harveyi</i> .
17	Spirtus	Sebagai bahan bakar untuk bunsen
18	NaCl	Sebagai bahan untuk media kultur bakteri
19	KCl	Sebagai bahan untuk media kultur bakteri
20	TSB	Sebagai media kultur bakteri <i>V.harveyi</i>

3.2 Media Penelitian

Media pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air tawar di Laboratorium Penyakit dan Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Air tawar diperoleh dari kran kemudian dialirkan melalui selang menuju toples berukuran 4 liter sebanyak 12 buah,

sedangkan air laut diperoleh dari pedagang. Media pemeliharaan diberi aerasi sebagai suplai oksigen dan heater untuk memberikan daya panas yang sesuai dengan media hidup udang dan bakteri.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Menurut Jaedun (2011), Metode penelitian eksperimen pada umumnya digunakan dalam penelitian yang bersifat laboratoris. Penelitian eksperimen juga merupakan penelitian yang dilakukan secara sengaja oleh peneliti dengan cara memberikan treatment/perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian guna membangkitkan sesuatu kejadian/keadaan yang akan diteliti bagaimana akibatnya.

3.4 Pengambilan Data

Proses pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung. Menurut Raco (2010), observasi adalah bagian dalam pengumpulan data. Observasi berarti mengumpulkan data langsung dari lapangan. Data observasi dapat berupa gambaran tentang sikap, kelakuan, perilaku, tindakan, keseluruhan interaksi antar manusia. Proses observasi dimulai dengan mengidentifikasi tempat yang hendak diteliti. Setelah tempat penelitian diidentifikasi, dilanjutkan dengan membuat pemetaan, sehingga diperoleh gambaran umum tentang sasaran penelitian. Kemudian peneliti mengidentifikasi siapa yang akan diobservasi kapan berapa lama dan bagaimana. Macam-macam observasi menurut Budiarto dan Anggraeni (2003), Observasi partisipasi lengkap, yaitu mengadakan observasi dengan cara mengikuti seluruh kehidupan responden. Observasi partisipasi sebagian, yaitu mengadakan observasi dengan cara mengikuti sebagian dari kehidupan responden sesuai dengan data yang diinginkan. Observasi tanpa partisipasi, yaitu mengadakan observasi tanpa ikut dala kehidupan responden

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) karena media yang digunakan bersifat homogen, artinya keragaman antara satuan percobaan tersebut kecil, sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian hanya faktor kebetulan.

$$Y = \mu + T + \epsilon$$

Keterangan :

μ = nilai rerata harapan

T = pengaruh faktor perlakuan

ϵ = pengaruh galat

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel bebas berupa perlakuan pemberian ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan yang menggunakan dosis 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Pada penelitian ini digunakan kontrol pembanding yaitu kontrol negatif yang memiliki 3 ulangan, kontrol negatif sebagai perlakuan sampel dengan penginfeksi bakteri dan tanpa pemberian ekstrak tinta cumi. Dalam penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Dari perlakuan tersebut diperoleh total sampel sebanyak 12 sampel. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

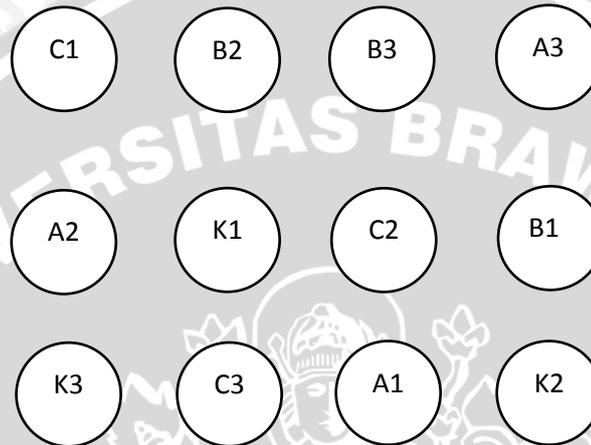
A : Perlakuan perendaman ekstrak kasar tinta cumi-cumi menggunakan pelarut n-Heksan dengan dosis 8 ppm terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*

B : Perlakuan perendaman ekstrak kasar tinta cumi-cumi menggunakan pelarut n-Heksan dengan dosis 10 ppm terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*

C : Perlakuan perendaman ekstrak kasar tinta cumi-cumi menggunakan pelarut n-Heksan dengan dosis 12 ppm terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*

K(-): Perlakuan *post* larva udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi* dan tanpa perendaman ekstrak kasar tinta cumi.

Denah penelitian disajikan pada Gambar 6. Dibawah ini :



Gambar 6. Denah Penelitian

Keterangan:

A-C : perlakuan

K(-) : kontrol negatif

1,2,3: ulangan

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan Penelitian

a. Persiapan dan Pengambilan Tinta Cumi-Cumi (*Loligo* sp.)

Tahap pertama yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah pengambilan tinta dari cumi-cumi. Cumi-cumi yang digunakan berasal dari Pasuruan, Jawa Timur dalam keadaan segar. Pengambilan tinta diawali dengan pemotongan bagian mantel (bagian bawah tubuh cumi-cumi) secara vertikal atau membujur. Alat yang digunakan untuk mengambil tinta cumi adalah pinset.

Pengambilan dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari sobeknya kantong tinta. Kemudian kantong tinta cumi diletakkan pada wadah. Kantong tinta cumi-cumi dipotong dengan menggunakan gunting dan diperas untuk diambil tintanya yang berwarna hitam pekat. Tinta cumi-cumi yang sudah diambil diletakkan dalam botol yang steril kemudian dimasukkan pada lemari pendingin untuk mencegah tinta rusak. Cumi-cumi yang digunakan sebanyak 900 gram dan dihasilkan tinta cumi-cumi sebanyak 108 ml.

b. Persiapan Ekstraksi

Tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) sebanyak 100 ml direndam (maserasi) dalam pelarutn-heksan sebanyak 300 ml selama 7 x 24 jam dalam suhu kamar. Pengambilan ekstrak tinta cumi-cumi dan pelarut menggunakan gelas ukur kemudian tinta cumi sebanyak 100 ml dan pelarut n-heksan sebanyak 300 ml dimasukkan kedalam erlenmeyer. Kemudian erlenmeyer ditutup menggunakan kapas pada mulut erlenmeyer agar tidak menguap dan dibungkus dengan kertas alumuniumfoil. Campuran tinta cumi-cumi dan pelarut n-heksan tersebut disimpan dalam suhu ruangan selama 7 hari. Selanjutnya larutan yang didapat dievaporasi dengan *rotary vacum evaporator* sehingga dihasilkan ekstrak n-heksan tinta cumi dalam bentuk cairan kental atau pasta. Setelah proses evaporasi, dari 300 ml tinta cumi-cumi yang sudah direndam dengan menggunakan pelarut n-heksan didapatkan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan berat 15 gram. Hal ini sesuai dengan pendapat Girija, *et al.* (2012), tinta cumi-cumi sebanyak 25 ml di ekstrak dengan 75 ml pelarut polar dan non polar (1:3) seperti heksan, Ether, klorofro, butanol, etil asetat aseton, methanol, etanol dalam botol gelas steril dengan metode ekstraksi paralel. Tinta cumi yang sudah dicampur dengan pelarut di simpan dalam kulkas selama 7 hari.

c. Persiapan Alat

- Pencucian toples

- Persiapan alat-alat pendukung (aerator, heater, pH meter, DO meter)
- Pengisian air pada toples

d. Persiapan Hewan Uji

Hewan Uji yang akan digunakan yaitu *post* larva udang vaname sebanyak 360 ekor dengan ukuran PL 12. Masing-masing toples diisi dengan 30 ekor *post* larva udang uji.

e. Sterilisasi

Sterilisasi merupakan upaya pemusnahan bakteri-bakteri yang tidak diinginkan. Proses sterilisasi dilakukan dengan metode sebagai berikut:

- Alat-alat yang akan disterilisasi dibungkus dengan menggunakan kertas koran, kemudian diikat dengan menggunakan benang (untuk tabung reaksi dan erlenmeyer bagian atas diberi kapas).
- Akuades dituang secukupnya dalam autoklaf, kemudian alat yang telah dibungkus kertas koran dimasukkan ke dalam autoklaf dan ditutup rapat.
- Saklar dinyalakan, kemudian pengatur suhu diputar pada tanda maksimal dan pengatur waktu pada 60 menit.
- Setelah uap keluar, tutup klep pada autoklaf dan ditunggu suhu sampai 121°C
- Setelah mencapai suhu 121°C, pengatur suhu di kecilkan hingga lampu sterilisasi menyala. Kemudian pengatur waktu di putar pada 15 menit.
- Tunggu proses sterilisasi hingga alarm berbunyi. Kemudian Saklar listrik dimatikan dan ditunggu sampai suhu 0°C. Autoklaf dapat dibuka.
- Diambil alat yang sudah disterilisasi lalu disimpan dalam inkubator, bahan yang telah disterilisasi disimpan dalam lemari pendingin.

f. Pembuatan Media *Tryptic Soy Broth* (TSB) Sebagai Media Kultur Bakteri *Vibrio harveyi*

Media TSB adalah media cair yang digunakan untuk kultur bakteri. Proses pembuatan media TSB adalah sebagai berikut:

- Disiapkan erlenmeyer dan diisi aquades sesuai yang dibutuhkan.
- Ditambahkan tiga garam (karena akan mengkultur bakteri laut) dengan ketentuan NaCl 18,4 gr/liter; KCl 0,75 gr/liter; dan MgSO₄ 6,94 gr/liter.
- Ditimbang media TSB sebanyak yang diperlukan dengan ketentuan 30 gram/liter.
- Dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dihomogenkan.
- Media yang sudah dihomogenkan ditutup dengan menggunakan kapas dan alumunium foil pada bagian mulut erlenmeyer serta diikat tali.
- Dilakukan sterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.
- Media siap digunakan untuk mengkultur bakteri *V.harveyi*.

g. Kultur Bakteri *Vibrio harveyi*

Pada kultur bakteri *V.harveyi* ini stok bakteri didapat dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara yang terdapat di media agar miring. Kultur bakteri *Vibrio harveyi* dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Bakteri yang terdapat pada media miring diambil menggunakan jarum ose sebanyak 1 gores
- Kemudian jarum ose yang terdapat bakteri tersebut dimasukkan ke dalam media TSB yang telah disiapkan
- Kemudian erlenmeyer ditutup kembali dengan kapas. Setelah itu media disimpan didalam *incubator shaker* dengan suhu 33°C selama 2 x 24 jam.
- Semua kegiatan kultur bakteri ini dilakukan secara steril agar tidak terjadi kontaminasi oleh bakteri lain.
- Kepadatan bakteri hasil kultur dicocokkan menggunakan metode standar McFarland.

Bakteri *V. harveyi* yang diperoleh adalah bakteri dengan kepadatan 10^9 sel/ml, untuk mendapatkan kepadatan 10^7 sel/ml dilakukan pengenceran dengan menggunakan rumus :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Keterangan :

N1 : Kepadatan populasi bakteri dalam media TSB (sel/ml)

N2 : Kepadatan populasi bakteri yang dikehendaki (sel/ml)

V1 : Volume suspense bakteri dalam TSB yang dibutuhkan

V2 : Volume yang diinginkan

3.6.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Penginfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*

Sebelum penginfeksi, toples berukuran 4 liter diisi dengan air laut dengan salinitas 30 ppt dilengkapi dengan aerasi dan heater. Kemudian *post* larva udang vaname yang berukuran PL 12 dimasukkan kedalam toples dengan kepadatan 30 ekor/toples dan dilakukan adaptasi selama 24 jam. Setelah 24 jam dilakukan penginfeksi menggunakan bakteri *V. harveyi* dengan metode perendaman pada toples yang telah berisi *post* lava udang vaname dengan kepadatan 10^7 cfu/ml selama 24 jam. Setelah penginfeksi bakteri *V. harveyi* selama 24 jam dilakukan perhitungan jumlah kepadatan bakteri sebelum proses perendaman ekstrak kasartinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perubahan jumlah kepadatan bakteri *V. harveyi* sebelum dan sesudah perendaman ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan. Perhitungan jumlah kepadatan bakteri *V.harveyi* ini dilakukan dengan penanaman pada media TCBS dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh.

b. Perlakuan Pemberian Ekstrak KasarTinta Cumi-CumiPelarut N-heksan

Setelah penanaman bakteri yang diambil dari media pemeliharaan *post* larva udang vaname, ekstrak n-Heksan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) dimasukkan ke

dalam toples pemeliharaannya sesuai dengan perlakuan yaitu perlakuan A (8 ppm), perlakuan B (10 ppm) dan perlakuan C (12 ppm). Kemudian udang dipelihara selama 1 minggu dan diamati *survival rate* dari *post* larva udang vaname.

3. 7 Parameter Uji

3.7.1 Parameter Utama

Parameter utama yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengamatan terhadap *survival rate* dari udang vaname. Tingkat kelulushidupan *post* larva udang vaname dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Goddard, 1996 dalam Evan, 2009) :

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

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah larva udang yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

No = Jumlah larva udang pada awal pengamatan (ekor)

3.7.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah menghitung kepadatan bakteri, gejala klinis dan kualitas air (suhu, DO, salinitas dan pH).

a. Kepadatan Bakteri

Langkah awal prosedur perhitungan kelimpahan bakteri pada penelitian ini adalah dengan menumbuhkan isolat bakteri pada media TCBS. Menurut Felix *et al.* (2011), *V. harveyi* mempunyai ciri koloni berwarna kuning pada media TCBS. Sampel yang diambil dalam menghitung kepadatan bakteri diambil pada sampel air pada media pemeliharaan hari ke-1 dan ke-7. Sampel sebelum dilakukan penanaman pada media TCBS, dilakukan pengenceran terlebih dahulu agar kepadatan bakteri yang ditanam pada media TCBS tidak terlalu tinggi. Pengenceran yang dilakukan untuk sampel hari ke-1 yaitu 7 kali

pengenceran sedangkan sampel hari ke-7 dilakukan hingga 5 kali pengenceran. Setelah itu di tanam dengan metode tuang pada media TCBS. Kelimpahan total bakteri pada media pemeliharaan dihitung menggunakan metode hitungan cawan sebar dengan perhitungan sebagai berikut (Hadioetomo, 1993 dalam Evan, 2009) :

$$\Sigma \text{ bakteri} = N \times 1/fp$$

Keterangan :

Σ bakteri = banyaknya sel bakteri (cfu/ml)

N = jumlah koloni bakteri

Fp = faktor pengenceran

b. Gejala Klinis

Pengamatan secara visual dilakukan untuk mengamati perubahan morfologi dan tingkah laku yang terjadi pada *post* larva udang uji. Pengamatan dilakukan setelah *post* larva diinfeksi baakteri *V. harveyi* pada media pemeliharaan yang diamati selama 1 minggu

c. Kualitas Air

Kualitas air yang diamati yaitu suhu, DO, salinitas dan ph. Pengukuran kualitas dilakukan setiap hari satu kali. Alat yang digunakan untuk pengukuran DO yaitu menggunakan DO meter, alat untuk mengukur salinitas adalah refraktometer, sedangkan untuk mengukur pH dengan pH meter.

3.8 Analisa Data

Data yang diperoleh akan dilakukan analisa secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman atau uji F (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang dipergunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan (variabel bebas) terhadap respon parameter

yang diukur atau uji F. Apabila nilai uji F berbeda nyata atau berbeda sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan perlakuan mana yang memberikan hasil terbaik dan dilanjutkan polynomial orthogonal untuk mengetahui uji responnya.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan

Uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang ada dalam ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan ini. Pengujian dilakukan di UPT Materia Medica Batu. Metode yang digunakan adalah metode tabung. Metode tabung yaitu dengan cara mengambil sedikit sampel ekstrak tinta cumi-cumi, lalu ditambahkan larutan sesuai dengan senyawa yang akan diidentifikasi. Senyawa yang di uji adalah golongan alkaloid, terpenoid dan saponin. Hasil uji fitokimia pada ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan secara kualitatif dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan

Nama Sampel	Terpenoid		Alkaloid		Saponin
	Triterpenoid	Steroid	P. Meyer	P. Dragendorf	
Ekstrak <i>Loligo</i> sp. (n-Heksan)	+	-	+	+	-

Berdasarkan hasil uji fitokimia diatas (Tabel 4) menunjukkan bahwa ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan mengandung senyawa aktif alkaloid dan triterpenoid. Menurut penelitian Kurniansyah (2015) tinta cumi-cumi mengandung senyawa golongan triterpenoid. Sedangkan menurut Lestari *et al.* (2015), tinta cumi positif mengandung senyawa alkaloid serta menunjukkan hasil negatif pada senyawa steroid.

4.2 Kelulushidupan *Post* Larva Udang Vaname yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*

Hasil dari penelitian tentang Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan Terhadap Kelulushidupan *Post* Larva Udang Vaname yang Diinfeksi dengan Bakteri *Vibrio harveyi* didapatkan rata-

rata kelulushidupan *post* larva udang vaname. Data rata-rata kelulushidupan *post* larva udang vaname dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Kelulushidupan *Post* Larva Udang Vaname (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Stadev
	1	2	3			
A	48.83	54.74	52.73	156.301714	52.10	±3.00
B	65.90	63.43	56.79	186.13	62.04	±4.71
C	71.57	68.59	75.03	215.184101	71.73	±3.23
	186.30	186.76	184.55	557.612449		

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata kelulushidupan (Lampiran 7), dilakukan perhitungan sidik ragam yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang diinfeksi dengan bakteri *V.harveyi*. Hasil perhitungan sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Sidik Ragam Kelulushidupan *Post* Larva Udang Vaname

Sumber						
Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	577.89	288.94	20.82**	5.14	10.92
Acak	6	83.29	13.88			
Total	8					

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

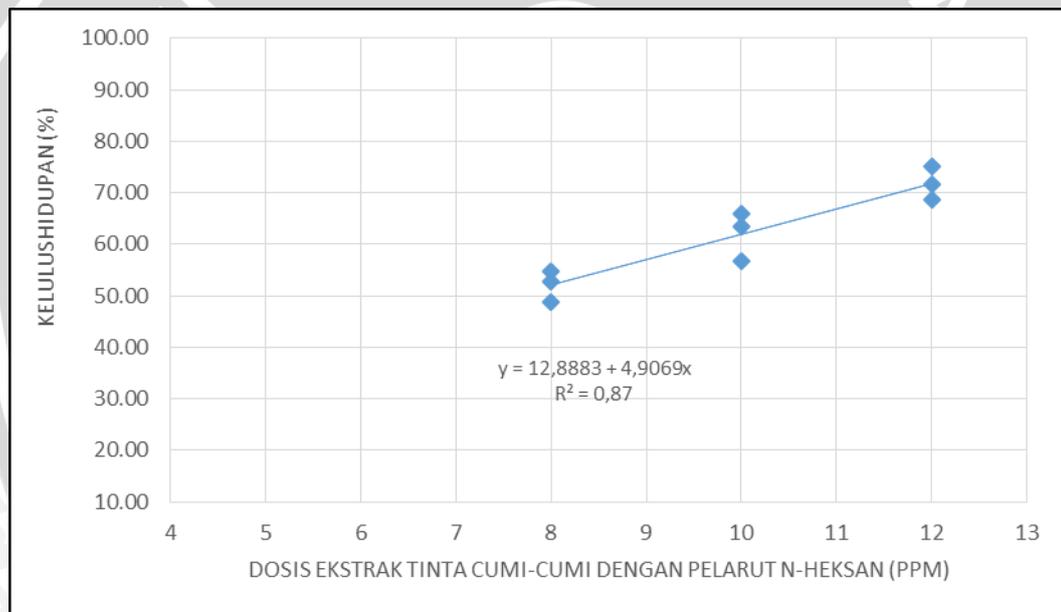
*=berbeda nyata

Hasil perhitungan sidik ragam (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname yang menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata, hal ini dilihat dari nilai F. hitung (20,82) yang lebih besar dari pada F5% (5,14) dan F1% (10,92). Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil Uji BNT dapat dilihat pada Tabel 7 dan perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 7. Hasil Uji BNT Kelulushidupan Udang Vaname

Perlakuan	Rerata	A (8 ppm)	B (10 ppm)	C (12 ppm)	Notasi
		52.10	62.04	71.73	
A (8 ppm)	52.10	—			a
B (10 ppm)	62.04	9.94**	—		b
C (12 ppm)	71.73	19.63**	9.69**	—	c

Berdasarkan hasil Uji BNT (Tabel 7) menunjukkan bahwa perlakuan A (8 ppm), B (10 ppm) dan C (12 ppm) memiliki pengaruh yang berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan notasi yang dihasilkan tiap perlakuan yaitu berbeda-beda. Untuk mengetahui bentuk hubungan pada tiap perlakuan terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Dosis Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut n-Heksan Terhadap Kelulushidupan *Post*Larva Udang Vaname (%)

Gambar 7 diatas menjelaskan bahwa hubungan antara penambahan dosis perlakuan ekstrak tinta cumi-cumi menggunakan pelarut n-Heksan terhadap kelulushidupan berbentuk pola linier dengan persamaan $y = 12,8883 + 4,9069x$, koefisien $R^2 = 0,87$ dan nilai r yaitu 0,93. Hubungan antara pemberian ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan terhadap kelulushidupan *post*

larva udang vaname menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah dosis penggunaan ekstrak tinta cumi-cumi maka semakin tinggi nilai kelulushidupan *post* larva udang vaname. Hal ini dikarenakan ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Menurut Nithya *et al.*, (2011), tinta cumi-cumi terbukti memiliki antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *E.coli*. Hasil terbaik pada ekstrak tinta cumi-cumi dengan penggunaan pelarut n-heksan. Tingkat penghambatan oleh ekstrak yang menggunakan pelarut dengan ekstrak yang menggunakan minyak mentah berbeda mungkin karena degradasi atau modifikasi pada komponen aktif selama proses. Hasil rata-rata kelulushidupan *post* larva udang vaname antara lain perlakuan A (8 ppm) yaitu 62,22%, perlakuan B (10 ppm) yaitu 77,78%, dan perlakuan C (12 ppm) yaitu 90%. Kelulushidupan *post* larva udang vaname yang paling baik adalah pada perlakuan C yaitu dengan dosis 12 ppm. Tinta cumi-cumi sendiri memiliki senyawa aktif yang berguna sebagai antibakteri, sehingga ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan ini dapat menghambat aktifitas pertumbuhan bakteri *V. harveyi* dengan baik dan mempengaruhi kelulushidupan dari *post* larva udang vaname. Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan mengandung senyawa aktif golongan alkaloid dan triterpenoid. Menurut Rijayanti (2014), mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Menurut Mayanti *et al.*, (2010), mekanisme antibakteri senyawa triterpenoid yaitu dengan merusak membran sel. Rusaknya membrane sel dikarenakan senyawa aktif antibakteri yang ada dalam trittrpenoid ini membuat permeabilitasnya meningkat. Dengan meningkatnya permeabilitas, senyawa antibakteri dapat masuk kedalam sel dan melisis membrane sel.

Penggunaan n-heksan sebagai pelarut ekstrak tinta cumi-cumi ini menunjukkan hasil yang lebih baik sebagai antibakteria dibandingkan dengan penggunaan pelarut lainnya, hal ini sesuai dengan Girija *et al.*, (2012), bahwa aktivitas antimikroba pada ekstrak kasar tinta cumi-cumi menunjukkan bahwa ekstrak heksana menghasilkan aktivitas antibakteri yang tinggi terhadap bakteri. Dengan penggunaan ekstrak tinta cumi-cumi sebagai antibakteri dan penggunaan pelarut n-heksan sebagai pelarut ekstrak tinta cumi-cumi tersebut menghasilkan adanya zat penghambat untuk pertumbuhan dari bakteri *Vibrio harveyi* dalam media pemeliharaan *post* larva udang vaname sehingga didapatkan hasil kelulushidupan yang baik pula bagi *post* larva udang vaname.

4.3. Jumlah Kepadatan Bakteri *V. harveyi*

4.3.1. Kepadatan Bakteri *V.harveyi* Sebelum Perendaman Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp.*) dengan Pelarut n-Heksan

Perhitungan kepadatan bakteri pada media pemeliharaan udang vaname ini merupakan salah satu parameter penunjang pada penelitian pengaruh pemberian ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan. Perhitungan jumlah kepadatan bakteri *V.harveyi* sebelum proses perendaman ekstrak tinta cumi-cumi dilakukan dengan pengenceran sampel air pada media pemeliharaan *post* larva udang vaname yang telah diinfeksi dengan bakteri *V.harveyi* kemudian di tanam pada media TCBS. Hasil perhitungan kepadatan bakteri *V.harveyi* sebelum dilakukan perendaman ekstrak dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Jumlah Kepadatan Bakteri *V.harveyi* (10^7 cfu/ml) Sebelum Perendaman dengan Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp.*)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata	Stadev
	1	2	3			
Kontrol	137	171	142	450	150	±18,36
8 ppm	128	137	130	395	132	±4,73
10 ppm	88	104	98	290	97	±8,08
12 ppm	79	83	81	221	74	±2,00
	Total			1356	113	

Kepadatan bakteri awal yang diberikan untuk penginfeksi *post* larva udang vaname yaitu 10^7 cfu/ml. Perhitungan kepadatan jumlah bakteri *V.harveyi* sebelum perendaman ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan dilakukan pengenceran sebanyak 7 kali, hal ini dilakukan agar bakteri yang tumbuh dalam media TCBS tidak spreader sehingga koloni bakteri masih dapat dihitung. Data yang didapat untuk rata-rata kepadatan bakteri *V.harveyi* sebelum perendaman ekstrak tinta cumi-cumi yaitu 113×10^7 cfu/ml.

4.3.2. Jumlah Kepadatan Bakteri *Vibrio harveyi* Setelah Perendaman Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (*Loligo. sp*) dengan Pelarut n-Heksan

Hasil perhitungan rata-rata jumlah kepadatan bakteri *V. harveyi* setelah dilakukan perendama ekstrak dapat dilihat pada Tabel 9. Sampel air yang digunakan untuk menghitung kepadatan bakteri diambil dari air media pemeliharaan *post* larva udang vaname pada hari terakhir atau hari ke 7 dan diambil dari tiap-tiap toples perlakuan, kemudian dilakukan pengenceran sampel air sebanyak 5 kali. Setelah itu sampel air di tanam pada media TCBS.

Tabel 9. Rata-Rata Jumlah Kepadatan Bakteri *V.harveyi* Setelah Perendaman Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (10^5 cfu/ml)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Stadev
	1	2	3			
A (8 ppm)	122	115	127	364	121.33	±6,03
B (10 ppm)	78	82	93	253	84.33	±7,77
C (12 ppm)	34	62	74	170	56.67	±20,53
	234.00	259.00	294.00	787		

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata kepadatan bakteri *V. harveyi* dilanjutkan dengan perhitungan sidik ragam seperti pada Tabel 10. Perhitungan sidik ragam (Lampiran 7) bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kepadatan bakteri *V. harveyi*.

Tabel 10. Data Sidik Ragam Perhitungan Kepadatan Bakteri *V.harveyi*

Sumber						
Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	6316.22	3158.11	18.29**	5.14	10.92
Acak	6	1036.00	172.67			
Total	8					

Ket: ** = berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak tinta cumi-cumi menggunakan pelarut n-heksan dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap jumlah kepadatan bakteri *V. harveyi*. Hal ini dapat dilihat dari F.hitung (18,29) yang lebih besar dibandingkan nilai F table 5% (5,14) dan F table 1% (10,92) sehingga menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata. Setelah terbukti bahwa perlakuan pemberian ekstrak tinta cumi-cumi menggunakan pelarut n-heksan ini memiliki pengaruh terhadap jumlah kepadatan bakteri *V.harveyi*, analisa dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT), hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil Uji BNT disajikan pada Tabel 11 dan perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 11. Hasil Uji BNT Perhitungan Kepadatan Bakteri *Vibrio harveyi*

Perlakuan	Rerata	C	B	A	Notasi
		56,67	84,33	121,33	
C	56,67	–			a
B	84,33	37,00*	–		b
A	121,33	64,67**	27,67*	–	c

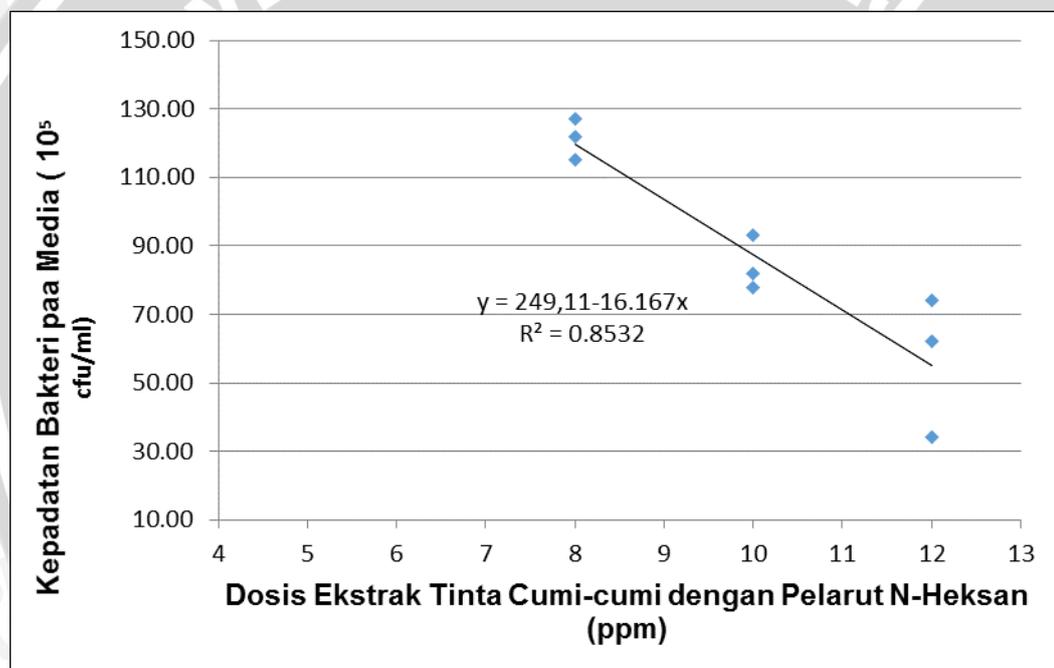
(*) = Berbeda nyata

(**)= Berbeda sangat nyata

(ns)= Tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji BNT (Tabel 11) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tinta cumi-cumi antar perlakuan A (8 ppm), B (10 ppm), dan C (12 ppm) memiliki hasil yang berbeda. Hal ini dapat dilihat dari notasi yang dihasilkan menunjukkan hasil yang berbeda yaitu a,b, dan c.

Untuk mengetahui bentuk hubungan ekstrak kasar tinta cumi-cumi menggunakan n-Heksan terhadap jumlah kepadatan bakteri *V.harveyi* dan untuk mendapatkan kurva regresi, maka analisa dilanjutkan dengan uji polynomial orthogonal. Kurva dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hubungan Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut N-Heksan Terhadap Jumlah Kepadatan Bakteri *Vibrio harveyi*

Berdasarkan Gambar 8 diatas menjelaskan bahwa hubungan antara penambahan dosis perlakuan ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-hekan terhadap kepadatan bakteri *Vibrio harveyi* berbentuk pola linier dan didapatkan persamaan regresi $y = 249,111 - 16,1667x$ dengan nilai R^2 sebesar 0,85 dan nilai r yaitu 0,92. Hubungan pemberian ekstrak n-heksan tinta cumi-cumi terhadap jumlah

kepadatan bakteri *V.harveyi* adalah semakin tinggi dosis perlakuan yang diberikan maka jumlah kepadatan bakteri *V.harveyi* menunjukkan nilai yang semakin rendah. Rata-rata kepadatan bakteri pada perlakuan A (8 ppm) yaitu 121×10^5 cfu/ml, perlakuan B (10 ppm) yaitu 84×10^5 cfu/ml, dan perlakuan C (12 ppm) yaitu 56×10^5 cfu/ml. Dosis ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan yang terbaik untuk menghambat kepadatan bakteri *V.harveyi* adalah perlakuan C dengan dosis 12 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan tertinggi (12 ppm) dapat menghambat pertumbuhan bakteri lebih baik dari dosis 8 ppm dan 10 ppm. Sesuai dengan pendapat Megasari *et al.*, (2015), bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka aktivitas antibakterinya semakin besar dan jumlah zat aktif yang berperan sebagai antibakteri semakin banyak.

Berdasarkan grafik diatas (Gambar 8) menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis perlakuan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan maka kepadatan bakteri pada media pemeliharaan semakin menurun, hal ini mendukung data kelulushidupan pada Gambar 7 yang menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis maka nilai kelulushidupan dari *post* larva udang vaname mengalami hasil yang meningkat. Sehingga dengan menurunnya kepadatan bakteri pada media pemeliharaan mempengaruhi nilai kelulushidupan dari *post* larva udang vaname yang mengalami peningkatan.

Berdasarkan data rata-rata kepadatan bakteri (Tabel 9) pada masing-masing cawan perlakuan masih dalam rentang yang memenuhi syarat dalam perhitungan koloni bakteri. Menurut Muhhidinet *al.*, (2001), cawan yang digunakan dalam perhitungan adalah cawan yang mengandung koloni bakteri antara 30-300 koloni. Menurut Nilasariet *al.*, (2014), jumlah maksimal koloni yang dapat dihitung adalah 300 karena dalam bidang mikrobiologi dikenal istilah TNTC

(*Too Numerous TO Count*) jika diperkirakan cawan ditumbuhi bakteri dengan koloni > 300.

Ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan mengandung antibakterial yang tinggi sehingga jumlah kepadatan bakteri *V.harveyi* dapat menurun setelah penambahan ekstrak n-Heksan tinta cumi-cumi. Selain itu penggunaan pelarut n-Heksan dikarenakan pelarut ini memiliki sifat non polar sama dengan sifat tinta cumi-cumi sehingga pelarut ini mudah larut dengan tinta cumi-cumi dibandingkan menggunakan pelarut lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Girijaet *al.*, (2014), bahwa ekstrak n-Heksan telah menghasilkan antimikroba yang tinggi terhadap bakteri klinis dan isolate jamur. Kemudian pelarut n-heksan merupakan pelarut yang baik untuk tinta cumi-cumi, karena dalam pemilihan pelarut yang baik harus dilihat dari bioaktivitas dan kemampuan mereka untuk larut atau menyebar di media yang digunakan.

Menurut Girijaet *al.*,(2014), potensi aktivitas antibakteri tinta cumi-cumi india selatan *Loligo duvauceli* telah dilaporkan terhadap berbagai pathogen klinis. Menurut Posangi (2013), beberapa mekanisme yang dapat menjadi probabilitas efek antibakteri yang terdapat pada tinta cumi-cumi yaitu penghambatan metabolisme sel, sintesis protein sel, sintesis asam nukleat sel, serta mengganggu permeabilitas membrane sel mikroba.

4.4 Gejala Klinis

Pengamatan yang dilakukan secara visual ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkah laku dan perubahan morfologi *post* larva udang vaname sebelum dan setelah pemberian ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan. Pengamatan setelah pemberian ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan ini dilakukan pada akhir pemeliharaan.

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada perlakuan kontrol, tingkah laku *post* larva udang vaname ini semakin hari semakin menurun karena perlakuan

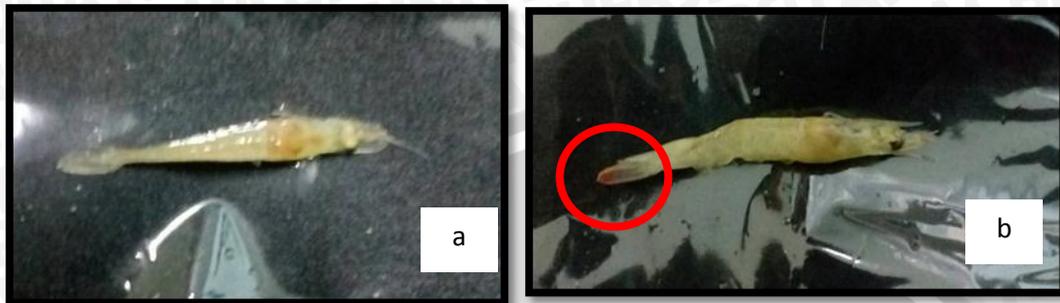
kontrol ini sama sekali tidak diberi ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan. Ciri-ciri tingkah laku *post* larva udang vaname yang terinfeksi bakteri *V. harveyi* adalah berenang tidak beraturan, berenang lemah didasar dan tidak responsive terhadap makanan. Berbeda dengan tingkah laku *post* larva udang vaname yang diberi ekstrak kasar tinta cumi-cumi pelarut n-heksan, tingkah laku *post* larva pada hari ke-2 tidak menunjukkan abnormalitas pada tingkah lakunya.

Kemudian untuk morfologi *post* larva udang vaname pada perlakuan kontrol memiliki ciri-ciri terdapat bercak merah pada ekor, bercak merah pada tubuh dan warna tubuh yang kusam. Sedangkan pada *post* larva udang vaname yang diberi ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan perlakuan A (dosis 8 ppm) dan perlakuan B (10 ppm) tidak banyak yang memiliki ciri-ciri morfologi seperti pada perlakuan kontrol, dan pada perlakuan C (dosis 12 ppm) hampir tidak ada *post* larva udang vaname yang menunjukkan adanya infeksi dari bakteri *V.harveyi*. Perbedaan morfologi *post* larva udang vaname yang diberi perlakuan ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan dan tidak diberi perlakuan apapun dapat dilihat pada Gambar 9.

Menurut Mahardi (2002) dalam Feliatraet *al.*, (2014), ciri-ciri udang yang terserang ditandai dengan gejala klinis dimana udang terlihat lemah, berwarna merah gelap atau pucat. Antena dan kaki renang berwarna merah. Menurut Feliatraet *al.*, (2014), Udang yang terserang vibriosis menunjukkan gejala klinis sebagai berikut bagian hepatopankreas yang berwarna merah kecoklatan, tubuh terdapat bercak merah, bagian ekor geripis dan berwarna merah kecoklatan.

Menurut Evan (2009), Gejala klinis yang unik pada penyakit vibriosis adalah larva yang terinfeksi *V. harveyi* terlihat berpendar atau bercahaya (luminescence) ketika diamati pada malam hari. Selain itu, larva yang terinfeksi juga terlihat lemah dan tidak aktif berenang, larva yang secara normal transparan berubah menjadi putih buram, nafsu makan berkurang, berkumpul dan pada

akhirnya larva akan mati. Kematian larva udang galah yang terinfeksi *V. harveyi* dapat mencapai 100 %.



Gambar 9. Morfologi *Post Larva* Udang Vaname. (a) dengan Pemberian Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan pelarut N-Hekan dan (b) Tanpa perlakuan

4.5 Kualitas Air

Menurut Harefa (1996), faktor yang paling mempengaruhi tingkat kelulushidupan larva udang vaname yaitu kualitas air pada media pemeliharaan dan kualitas pakan. Faktor pertama yaitu kualitas air, kualitas air yang baik pada media pemeliharaan akan mendukung proses metabolisme dalam proses fisiologi. Faktor kedua adalah kandungan nutrisi dari pakan yang dikonsumsi. Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air diantaranya yaitu DO, pH, salinitas dan suhu :

a. Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Salmin (2005), Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen = DO*) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik.

Hasil pengukuran oksigen terlarut dalam penelitian ini berkisar antara 3,64 – 4,95 mg/l. Kisaran ini masih dalam kondisi yang baik untuk media hidup *post larva* udang vaname hal ini sesuai dengan pernyataan Fegan (2003) dalam

Yustianti, *et al.* (2013), bahwa konsentrasi oksigen terlarut selama pemeliharaan udang vaname berkisar antara 3-8 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan udang vaname. Menurut Salmin (2005), Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut.

b. pH (Derajat Keasaman)

Beberapa faktor kimia yang mempengaruhi kehidupan ikan antara lain derajat keasaman. Derajat keasaman menunjukkan nilai logaritma negatif dari konsentrasi ion H^+ . Ikan mempunyai toleransi yang terbatas terhadap nilai pH kurang dari 5 dan lebih dari 9, sedangkan derajat keasaman optimal bagi ikan adalah pH 6,5-8.5 (Sumantriyadi, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai pH yaitu berkisar antara 6,60 – 7,55. Menurut Simanjuntak (2009), pada umumnya air laut mempunyai nilai pH lebih besar dari 7 yang cenderung bersifat basa, namun dalam kondisi tertentu nilainya dapat menjadi lebih rendah dari 7 sehingga menjadi bersifat asam. Derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi, tergantung pada suhu air laut, konsentrasi oksigen terlarut dan adanya anion dan kation.

c. Suhu

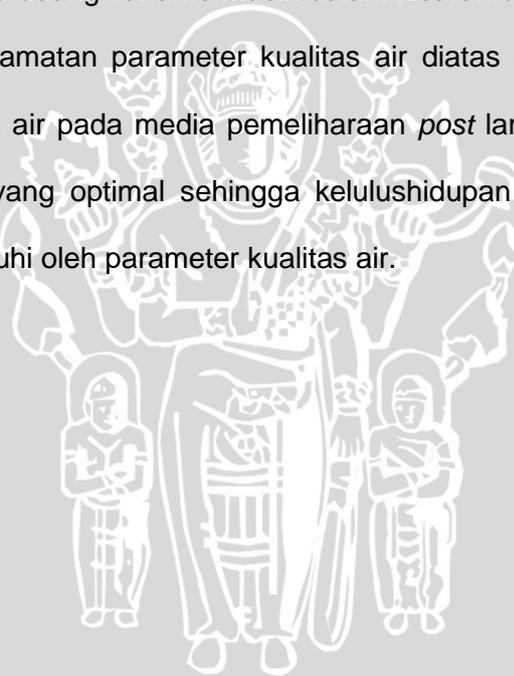
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan nilai suhu media pemeliharaan *post* larva udang vaname yaitu berkisar antara 29,6 - 31,1⁰ C. Kisaran nilai suhu tersebut masih dalam kisaran yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Manijo (2010) yang menyatakan bahwa suhu air yang baik untuk pemeliharaan larva udang vaname yaitu berkisar antara 29 – 32⁰ C.

Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu dalam media pemeliharaan tidak mempengaruhi kelulushidupan dari *post* larva.

d. Salinitas

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kisaran rata-rata salinitas pada media pemeliharaan *post* larva udang vaname yaitu antara 29 – 30 ppt. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kodri (2007) dalam Nababan ,*et al.* (2015), yang menyatakan bahwa salinitas yang baik untuk pertumbuhan dan pemeliharaan udang vaname berkisar antara 10 – 30 ppt dengan salinitas yang optimal berkisar antara 15 – 25 ppt. Sehingga dapat disimpulkan bahwa salinitas pada pemeliharaan *post* larva udang vaname masih dalam kisaran optimum.

Dari hasil pengamatan parameter kualitas air diatas dapat disimpulkan bahwa kisaran kualitas air pada media pemeliharaan *post* larva udang vaname masih dalam kondisi yang optimal sehingga kelulushidupan *post* larva udang vaname tidak dipengaruhi oleh parameter kualitas air.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname didapat kesimpulan bahwa :

- Pemberian ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan berpengaruh terhadap kelulushidupan *post* larva udang vaname dan menunjukkan adanya hubungan secara linier karena semakin tinggi dosis perlakuan yang digunakan maka nilai kelulushidupan *post* larva udang vaname semakin tinggi. Dosis tertinggi pada perlakuan C (12 ppm) memberikan hasil kelulushidupan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 90%. Selain itu pemberian ekstrak ini juga berpengaruh terhadap kepadatan bakteri *V.harveyi* pada media pemeliharaan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disarankan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-Heksan ini digunakan sebagai obat alami untuk pengobatan udang yang terinfeksi bakteri *V.harveyi* namun perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan dosis ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-Heksan yang optimal bagi kelulushidupan *post* larva udang vaname maupun jumlah kepadatan bakteri *Vibrio harveyi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifuddin., Sukenda., dan D. Dana. 2004. Pengaruh bahan aktif hidrokuinon dari buah *sonneratia caseolaris* terhadap parameter hemolimph udang windu, *penaeus monodon* fab., yang diinfeksi secara buatan dengan *Vibrio harveyi*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **3**(1):23-28.
- Ajitama, Prasetya., D. Suryanto dan Yunasfi. 2014. Jenis-jenis bakteri gram negatif potensial patogen pada ikan kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*) di keramba jarring apung perairan belawan. Hal:132-146.
- Assovaria. 2015. Penapisan isolat bakteri penghambat *Vibrio harveyi* pada pemeliharaan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Budiardi, T., A. Muzaki., dan N.B.P. Utomo. 2005. Produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak biocrete dengan padat penebaran berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **4**(2): 109-113.
- Budiarto, E. dan Dewi A. 2003. Pengantar Epidemiologi. Penerbit Kedokteran EGC : Jakarta.
- Chatterjee, A dan S. Haldar. 2012. *Vibrio* related diseases in aquaculture and development of rapid and accurate identification methods. *Marine Science Research and Development*. **8** (1):2-8.
- Evan, Y. 2009. Uji ketahanan beberapa strain larva udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) terhadap bakteri *Vibrio harveyi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Feliatra., Zainuri., Dan D. Yoswanti. 2014. Pathogenitas bakteri *Vibrio* sp. terhadap udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sungkai*. **2**(1) : 23-36.
- Garno, Y.S 2004. Pengembangan budidaya udang dan potensis pencemarannya pada perairan pesisir. *Jurnal Teknik Lingkungan*. **5**(3): 187-192.
- Girija, S., J. V. Priyadharsini., P. Suba., Hariprasad G., dan Raghuraman R. 2011. Isolation and characterization of Iolduvn-s: a novel antimicrobial protein from the ink of india squid *Loligo duvauceli*. *IJCRR*. **7**(3): 4-14.
- Girija, S., Vijayashree P.J., Pandi S.K., Harriprasad P., dan Raguraman R. 2012. Antibacterial effect of squid ink on ESBL producing strains of *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumonia*. *Indian Journal OF Geo-Marine Sciences*. **41**(4) : 338-343.
- Girija, S., Veeramuthu D., Pandi S.K., Hariprasad G., DAN Raghuraman R. 2014. Chromatographic characterization and GC-MS evaluation of the bioactive constituents with antimicrobial potential from the pigmented ink of *Loligo duvauceli*. *International Scholarly Research Notices*.
- Hardiyani, S. 2014. Uji patogenitas dan studi in vivo bakteri biokontrol *Bacillus* sp. D2.2 terhadap *Vibrio alginolyticus* pada pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Istiqomah. 2013. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar piperin buah cabe jawa (*Piperis retrofracti fructus*). Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 82 hlm
- Irawan, T.A.B. 2010. Peningkatan mutu minyak nilam dengan ekstraksi destilasi pada berbagai komposisi pelarut. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Kaligis, E.Y. 2010. Laju pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, kandungan potasium tubuh, dan gradien osmotik postlarva vaname (*Litopenaeus*

- vannamei) pada potasium media berbeda. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. **6(2)** : 92-97.
- Lestari, A.N., Widysusanti A., dan Hamsidar H. 2015. Uji efek sitotoksik tinta cumi (*Loligo sumatrensis*) terhadap larva udang *Artemia salina* L. menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Universitas Negeri Gorontalo.
- Ma'mu., S. Suhirman., F. Manoi., B.S Sembiring., Tritianingsih., M.Sukmasari., A. Gani., Tjitjah F., dan D. Kustiwa. 2008. Teknik pembuatan simplisia dan ekstrak purwoceng. *Laporan Pelaksanaan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*.
- Mayanti, Tri., Euis Juleha., dan Yurita P.A. 2010. Isolasi dan karakteristik senyawa antibakteri dari fraksi etil asetat kulit batang *Lansium domesticum* corr. CV Kokosan. *Skripsi*. FMIPA. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Megasari, N.P., Fatmawali., dan Widdhi B. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var rubrum) terhadap bakteri *Klebsiella pneumonia* isolate sputum penderita bronchitis secara in vivo. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. **4(3)** : 104-109.
- Muhiddin, N.H., Nuryati J., dan I Nyoman P.A. 2001. Peningkatan kandungan protein kulit umbi ubi kay melalui proses fermentasi. *JMS*. **6(1)** : 1-12.
- Munawaroh, S dan Prima. A.H. 2010. Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*. **2(1)** : 73-78.
- Muzaki, Ahmad. 204. Produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada padat penebaran berbeda di tambak biocrete. *Skripsi*. IPB : Bogor.
- Nababan, E., Iskandar P., dan Rusliadi. 2015. Pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan persentase pemberian pakan yang berbeda. Fakultas Riau.
- Nasi,L., S.B. Prayitno., dan Sarjito. 2011. Kajian bakteri penyebab vibriosis pada udang secara biomolekuler. Artikel *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nilasari, N.K.N., Suprpto., dan Ahmadd Afif. Identifikasi jumlah koloni pada citra bakteri dengan metode *Improved Counting Morphology*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nithya, M., V. Ambikapathy., dan A. Panneerselvam. 2011. Effect of pharaoh's cuttlefish ink against bacterial pathogens. *Asian Journal of Plant Science and Research*. **1(4)**: 49-55
- Nuhman. 2008. Pengaruh prosentase pemberian pakan terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Berkala Ilmiah Perikanan*. **3(1)**: 35-39.
- Panjaitan, A.S. 2012. Pemeliharaan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) dengan pemberian jenis fitoplankton yang berbeda. *Tesis*. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Panjaitan, A. S., W. Hadie., dan Sri Harijati. 2014. Pemeliharaan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan pemberian jenis fitoplankton yang berbeda. *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan*. **1(1)**.
- Posangi, J., Juliatri, R. Bara., J. Tairas., dan J. Wuisan. 2013. Uji efek antibakteri tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) terhadap bakteri saluran akar gigi. Universitas Sam Ratulangi. Manado. 7 hlm.
- Prajitno, A. 2005. Parasit dan Penyakit Ikan. Diktat Kuliah. Universitas Brawijaya. Malang. 104 hlm.
- Reed, P.A dan R.F Floyd. 1996. *Vibrio infection of Fish*. University of Florida

- Riani, H., R. Rosita., dan Walim Laili. 2012. Efek pengurangan pakan terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL-21 yang diberi bioflok. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **3**(3): 207-211.
- Rijayanti, R.P. 2014. Uji aktivitas antibakteria ekstrak etanol daun manga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Nakah Publikasi*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Roza, Des., F. Johnny., dan Zafran. 2010. Pengembangan vaksis bakteri untuk meningkatkan imunitas ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus* terhadap penyakit infeksi. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Rudiana, Esti dan Delianis Pringgenies. 2004. Morfologi dan anatomi cumi-cumi *Loligoduvancell* yang memancarkan cahaya. *Jurnal Ilmu Kelautan*. **9**(2): 96-100
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (do) dan kebutuhan oksigen biologi (bod) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*. **30**(3) : 21-26
- Sari, R.R.B., Sarjito., dan A.H.C. Haditomo. 2015. Pengaruh penambahan serbuk daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam pakan terhadap kelulushidupan dan histopatologi hepatopankreas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *vibrio harveyi*. *Jurnal ofr Aquaculture Management and Technology*. **4**(1): 26-32.
- Sarip, Mhd., Erismar Amri., dan Vivi Fitiani. 2014. Daya antimikroba sari akar mambu (*Millettia cerricea* W. & A.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Program Studi Sekolah Biologi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI. Sumatera Barat.
- Sarjito, R.R.B.S dan A.H. C. Haditomo. 2015. Pengaruh penambahan serbuk daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam pakan terhadap kelulushidupan dan histopatologi hepatopankreas udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi*. **4**(1):26-32.
- Simanjuntak, Marojahan. 2009. Hubungan faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan belitung timur, bangsa belitung. *Jurnal Perikanan*. **11**(1) : 31-45.
- Sumantriyadi. 2014. Pemanfaatan sumberdaya perairan rawa lebak untuk perikanan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. **9**(1) : 59-65
- Susanti, A.D., Dwi. A., Gita G.P., dan Yosephin B.G. 2012. Polaritas pelarut sebagai pertimbangan dalam pemilihan pelarut untuk ekstraksi minyak bekatul dari bekatul varietas ketan (*Oriza sativa glatinosa*). *Symposium Nasional*.
- Taqwa, F. H., M. Fitriani., dan B.T. Esto. Performa pasca larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada berbagai lama masa adaptasi penurunan salinitas rendah dengan penambahan natrium, kalium dan kalsium. *Prosiding Semnas Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*.
- Widanarni., Puguh Widagdo., dan Dinamella Wahjuningrum. 2012. Aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **11**(1) : 54-63.
- Yustianti., Moh. N. Ibrahim., Ruslaini. 2013. Pertumbuhan dan sintasan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung usus ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. **1**(1) : 93-103.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peralatan Penelitian yang Digunakan



Oven



Autoklaf



Kulkas



Tabung Reaksi



Jarum Ose



Erlenmeyer 250



Mikropipet 10-100 μ l



Mikropipet 100-1000 μ l



Gelas ukur 100

Lampiran 1. (Lanjutan)



Hotplate



Vortex mixer



Laminary Air Flow



Bunsen



Cawan Petri



Erlenmeyer 500 ml



Timbangan Digital



Timbangan Analitik



Inkubator



Lampiran 1. (Lanjutan)



Toples



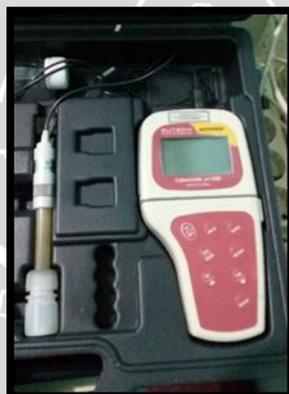
Aerator



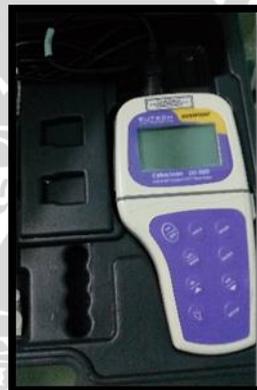
Heater



Refraktometer



pH meter



DO meter



Spatula



Seser



Sprayer

Lampiran 2. Bahan Penelitian yang Digunakan



Bakteri *Vibrio harveyi*



TSB (*Tryptic Soy Broth*)



Ekstrak N-Heksan
Tinta Cumi-Cumi



KCl



NaCl



MgSO₄



Alumunium Foil



Aquadest

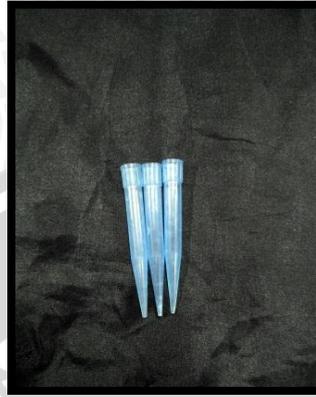


Alkohol 96%

Lampiran 2. (Lanjutan)



Spiritus



Bluetip



Benang kasar dan kapas



Plastik Wrap



Sarung Tangan



Tissue



Kertas label



N-heksan



TSB

Lampiran 2. (Lanjutan)



Masker



Yellow tip



TCBS



Post Larva Udang
Vaname
(*Litopenaeus vannamei*)



Lampiran 3. Proses Ekstraksi Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut N-Heksan



Penyaringan Tinta Cumi-Cumi

Tinta cumi-cumi di maserasi dengan pelarut N-heksan selama 7 hari dengan perbandingan 1 : 3



Ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-heksan di evaporasi dengan alat *Vaccum Rotary Evaporator*



Ekstrak Tinta Cumi-Cumi dengan Pelarut N-Heksan



Lampiran 4. Metode Pengenceran Kepadatan Bakteri 10^7

Perhitungan jumlah bakteri dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Perhitungan pengenceran bakteri dengan menggunakan rumus :

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

Keterangan :

N1 : kepadatan bakteri awal (sel/ml)

V1 : volume bakteri yang tersuspensi

N2 : kepadatan bakteri yang dikehendaki (sel/ml)

V2 : volume bakteri yang diinginkan

Contoh Perhitungan:

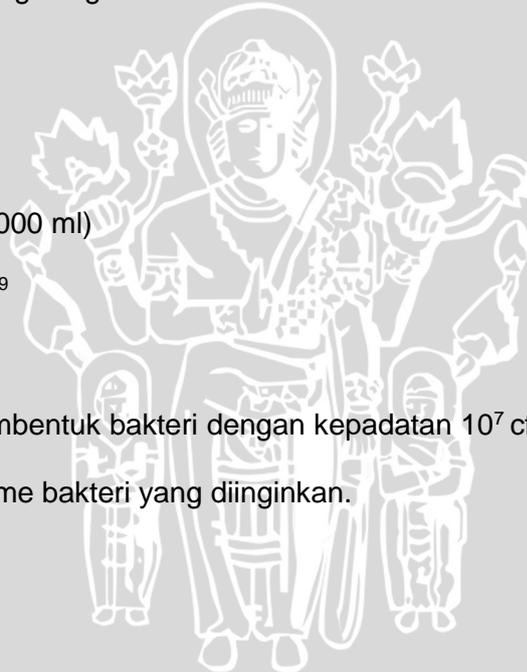
$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

$$10^9 \times V1 = 10^7 \times 3 \text{ L (3000 ml)}$$

$$V1 = (3000 \times 10^7) / 10^9$$

$$V1 = \mathbf{30 \text{ ml.}}$$

Jadi untuk membentuk bakteri dengan kepadatan 10^7 cfu/ml dalam 3 L air dibutuhkan 30 ml volume bakteri yang diinginkan.



Lampiran 5. Perhitungan Media

a. Pembuatan Media TSB

Berdasarkan petunjuk penggunaan pada kemasan media TSB tertera pembuatan media cair TSB dalam 1 liter menggunakan 30 gram serbuk TSB. Media juga ditambahkan dengan 3 garam yaitu NaCl, KCl dan MgSO₄. Pembuatan media yang diinginkan adalah 400 ml TSB. Oleh karena itu perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TSB} &= \frac{30 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{400 \text{ ml}} \\ &= 12 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NaCl} &= \frac{18,4 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{400 \text{ ml}} \\ &= 7,36 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KCL} &= \frac{0,75 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{400 \text{ ml}} \\ &= 0,3 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MgSO}_4 &= \frac{6,94 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{400 \text{ ml}} \\ &= 2,778 \text{ gram} \end{aligned}$$

b. Pembuatan Media TCBSA (*Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar*)

Berdasarkan petunjuk penggunaan pada kemasan media TCBSA (*Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar*) tertera pembuatan media cair TCBSA dalam 1 liter menggunakan 88 gram serbuk TCBSA. Media juga ditambahkan dengan 3 garam yaitu NaCl, KCl dan MgSO₄. Pembuatan media yang diinginkan adalah 180 ml. Oleh karena itu, perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TCBSA} &= \frac{88 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{180 \text{ ml}} \\ &= 15,84 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NaCl} &= \frac{18,4 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{180 \text{ ml}} \\ &= 3,312 \text{ gram} \end{aligned}$$

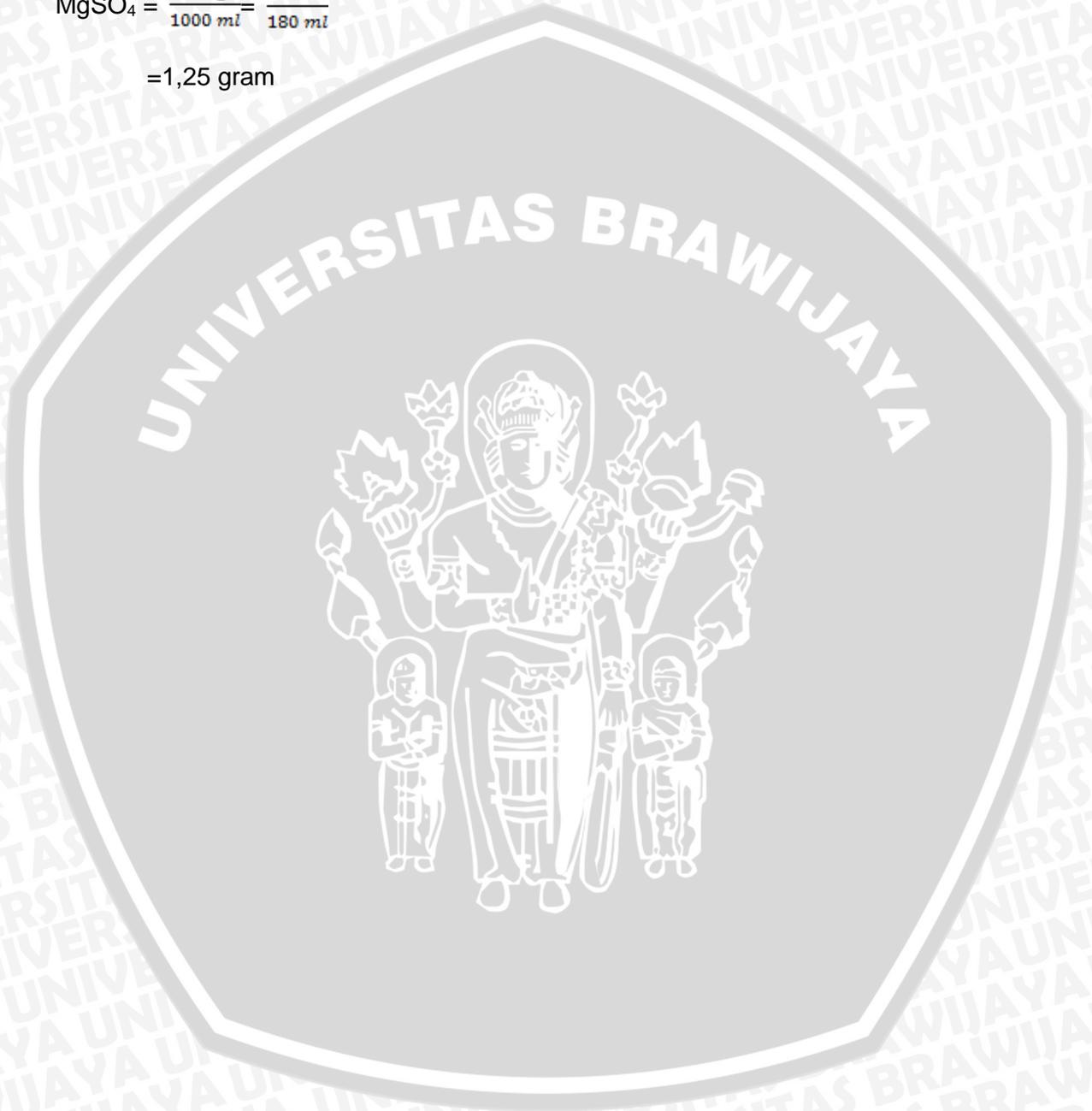
Lampiran 5. (Lanjutan)

$$\text{KCL} = \frac{0,75 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{180 \text{ ml}}$$

$$= 0,135 \text{ gram}$$

$$\text{MgSO}_4 = \frac{6,94 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{180 \text{ ml}}$$

$$= 1,25 \text{ gram}$$



Lampiran 6. Surat Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kasar Tinta Cumi-Cumi



DINAS KESEHATAN PROPINSI JAWA TIMUR

UPT MATERIA MEDICA

Jalan Lahor No. 87 Telp. (0341) 593396 Batu (65313)

KOTA BATU

Nomor : 074 / 232 / 101.8 / 2016 Halaman: 1 dari 2
 Sifat : Biasa
 Perihal : Surat Keterangan Skrining Fitokimia

Memenuhi permohonan saudara:

Nama	NIM	Fakultas
Jefti Anjaini	125080500111003	Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang
Wahyu Kurniallah	125080501111053	
Retno Wulandari	125080500111015	
Deeda Amaliya H.	125080501111039	
Nurviana Wulandari	125080500111004	

Kami menenrangkan bahwa yang bersangkutan telah melakukan Skrining Fitokimia untuk bahan penelitian dari Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (*Loligo* sp.) dengan menggunakan pelarut Methanol dan N-Hexan.

Adapun Proses skrining dilakukan di laboratorium Fitokimia UPT Materia Medica batu dengan perincian sebagai berikut:

Bahan : Larutan Uji Asam Asetat Anhidrat Pereaksi Meyer H₂SO₄
 Pereaksi Dragendorf Etanol 96% Aqudest HCl Pekat

Alat : Tabung reaksi Penjepit tabung reaksi Beaker glass Bunsen
 Pipet volume Spatula stainlesssteel Pipet tetes Labu ukur
 Corong gelas

Cara Kerja:

I. Identifikasi Alkaloid

0,5 ml sampel dalam masing-masing tabung reaksi ➔ ditambahkan Pereaksi Boucherdat, Meyer, Dragendorf beberapa tetes ➔ hasil positif: endapan coklat bouchardat, endapan putih meyer, dan endapan jingga dragendorf.

II. Identifikasi Terpenoid

0,5 ml sampel ➔ ditambahkan 0,25 ml etanol ➔ ditambah 0,25 asam asetat anhidrat ➔ 1 ml H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung ➔ warna hijau biru (**Steroid**) warna orange, jingga keoklatan (**Triterpenoid**)

III. Identifikasi Saponin

1 ml sampel ➔ ditambahkan 2 ml air panas ➔ dikocok kuat ➔ hasil positif: terbentuk buih permanen tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm ➔ ditambahkan HCl pekat1 tetes ➔ hasil positif: busa permanen tidak hilang

Hasil:

Nama Sampel	Terpenoid		Alkaloid		Saponin
	Triterpenoid	Steroid	P. Meyer	P. Dragendorf	
Ekstrak <i>Loligo</i> sp. (Methanol)	+	-	+	+	-
Ekstrak <i>Loligo</i> sp. (N-Hexan)	+	-	+	+	-

*Hasil Foto Terlampir

Demikian keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 11 April 2016
 Kepala UPT Materia Medica Batu

 Dr. Husein RM, Drs. Apt. MKes.
 NIP.19611102 199103 1 003



Lampiran 6. (Lanjutan)



DINAS KESEHATAN PROPINSI JAWA TIMUR

UPT MATERIA MEDICA

Jalan Lahor No. 87 Telp. (0341) 593396 Batu (65313)

KOTA BATU

Lampiran.
Foto Hasil Uji Skrining Fitokimia

Halaman: 2 dari 2

Hasil Uji		Nama Sampel	
		Ekstrak <i>Loligo</i> sp. (Methanol)	Ekstrak <i>Loligo</i> sp. (N-Hexan)
Terpenoid	Triterpenoid	+	+
	Steroid	-	-
Alkaloid	P. Meyer	+	+
	P. Dragendorf	+	+
Saponin	-	-	



Lampiran 7. Perhitungan Data Hasil Penelitian

1.) Analisa Data Kelulushidupan *Post*

a. Rata-rata Kelulushidupan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	48.83	54.74	52.73	156.301714	52.10
B	65.90	63.43	56.79	186.13	62.04
C	71.57	68.59	75.03	215.184101	71.73
	186.30	186.76	184.55	557.612449	

$$FK : (690)^2 / 9 = 34547.96$$

$$: (A1^2 + A2^2 + A3^2 + \dots + C3^2) - FK$$

$$: (48,83)^2 + (54,74)^2 + (52,73)^2 + (65,90)^2 +$$

$$(63,43)^2 + (56,79)^2 + (71,57)^2 + (68,59)^2 +$$

$$JK \text{ Total} : (75,03)^2 - 34547.96 = 661.18$$

$$: (\sum A^2 + \sum B^2 + \sum C^2) - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan} : \frac{(24430,23 + 34643,12 + 46304,20)}{3} - 34547,96 = 577.89$$

$$: JK \text{ Total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$JK \text{ Acak} : 661,18 - 577,89 = 170.2741$$

b. Data Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FH	F5%	F1%
Perlakuan	2	577,89	288,94	20,82	5.14	10.92
Acak	6	83,29	13,88	**		
Total	8	661.18				

$$KT : JK/db$$

$$FH : KT \text{ perlakuan} / KT \text{ acak} = 288,94 / 13,88 = 20,82$$

Dari hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan mempengaruhi kelulushidupan *post* larva udang vaname. Hal ini dilihat dari F. Hitung (20,82) yang lebih besar dari F5% (5,14) dan F1% (10,92). Sehingga dapat dikatakan perlakuan ekstrak tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata.

Lampiran 7. (Lanjutan)

Setelah mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap kelulushidupan, selanjutnya dilakukan Uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

$$: \sqrt{\frac{2xKT \text{ acak}}{3}}$$

SED	: 3,04
	: t.tabel 5% x SED
	: 2,447 x 3,04
BNT 5%	: 7.44
	: t.tabel 1% x SED
	: 3,707 x 3,04
BNT 1%	: 11.28

c. Tabel Uji BNT

	Rata-rata perlakuan	A	B	C	Notasi
		52,10	62,04	71,73	
A	52,10	-			a
B	62,04	9,94	-		b
C	71,73	19,63	9,69	-	c

Dari hasil Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A (8 ppm), B (10 ppm) dan C (12 ppm) menunjukkan hasil yang berbeda. Hal ini dapat dilihat dari notasi yang dihasilkan tiap perlakuanSS berbeda-beda. Selanjutnya untuk mengetahui hubungan perlakuan dengan kelulushidupan maka diperlukan perhitungan polynomial orthogonal.

d. Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	TOTAL	Perbandingan Ci	
		Linier	Kuadratik
A	156,301	-1	1
B	186,126	0	-2
C	215,184	1	1
Q		58,882	-0,767
Hasil Kuadrat Ci		2	6
KR		6	18
JK			
Regresi		577,86	0,03
Total JK Regresi		577,89	

Lampiran 7 (Lanjutan)

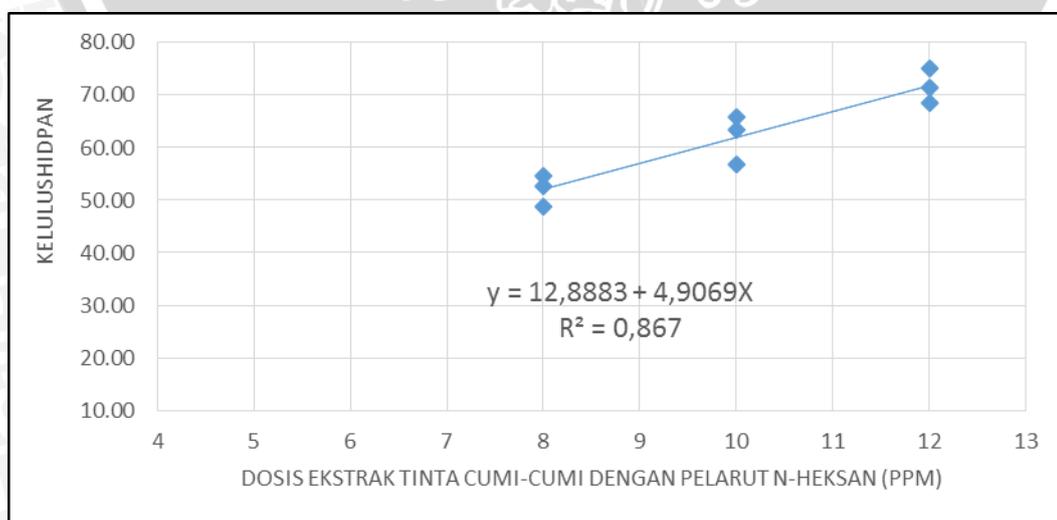
Tabel Sidik Ragam Polynomial Orthogonal Kelulushidupan Post Larva

SK	db	JK	KT	FH	F5%	F1%
Perlakuan	2				5.14	10.92
Linier	1	577,86	577,86	41,63**		
Kuadratik	1	0,03	0,03	0.00 ^{ns}		
Acak	6	83,29	13,88			
Total	8					

R^2 Linier : JK Linier/ (JK Linier+ JK Acak)
 : 577,86/ (577,86+83,29)
 : 0,874026173
 R^2 Kuadratik : JK Kuadratik/ (JK Kuadratik+JK Acak)
 : 0,03/ (0,03+83,29)
 : 0,00039272

X	Y	XY	X ²	X	Y
8	48,83	390,66	64		
8	54,74	437,90	64		
8	52,73	421,85	64		
10	65,90	659,03	100	8	52,14
10	63,43	634,35	100	10	61,96
10	56,79	567,89	100	12	71,77
12	71,57	858,78	144		
12	68,59	823,03	144		
12	75,03	900,40	144		
TOTAL	90	557,61	5693,9		
RATA2	10	61,96			

Bi	4,9069
Bo	12,8883



Lampiran 7 (Lanjutan)

Berdasarkan hasil sidik ragam polynomial orthogonal kelulushidupan *post* larva udang vaname, didapatkan F. hitung linier lebih besar dari F1% dan F5%. Sedangkan F. hitung kuadratik lebih rendah dari F1% dan F5%. Selanjutnya nilai regresi linier lebih besar dibanding nilai regresi kuadratik sehingga kurva yang digunakan yaitu kurva linier. Sehingga hubungan perlakuan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan dengan kelulushidupan *post* larva udang vaname didapatkan dengan garis linier. Sumbu X pada kurva menunjukkan dosis ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-heksan sedangkan sumbu Y menunjukkan kelulushidupan *post* larva udang vaname. Garis linier tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang digunakan maka kelulushidupan *post* larva semakin meningkat

2.) Analisa Data Jumlah Kepadatan Bakteri *V.harveyi*

a. Rata-rata Jumlah Kepadatan Bakteri *V.harveyi*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Total ²
	1	2	3			
A	122	115	127	364	121.33	132496
B	78	82	93	253	84.33	64009
C	34	62	74	170	56.67	28900
	234.00	259.00	294.00	787		225405

FK : $(787)^2 / 9$ = 68818.78

: $(A^2 + A^2 + A^2 + \dots + C^2) - FK$

: $(122^2 + 115^2 + 127^2 + 78^2 + 82^2 + 93^2 + 34^2 +$

JK TOTAL $62^2 + 74^2) - 68818,78$ = 7352.22

: $(\sum A^2 + \sum B^2 + \sum C^2) - FK$

3

JK PERLAKUAN : $(132496 + 64009 + 28900) / 3 - 68818,78$ = 6316.22

: JK Total – JK perlakuan

JK ACAK : $7352,22 - 6316,22$ = 1036.00



Lampiran 7. (Lanjutan)

b. Data Sidik Ragam

Sumber						
Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	6316.22	3158.11	18.29**	5.14	10.92
Acak	6	1036.00	172.67			
Total	8					

KT : JK/db

- KT Perlakuan = JK perlakuan/ db perlakuan
 $= 6316,22 / 2$
 $= 3158,11$
- KT Acak = JK Acak/db acak
 $= 1036 / 6$
 $= 172,67$

FH : KT perlakuan/ KT acak

$$= 3158,11 / 172,67$$

$$= 18,29$$

Berdasarkan hasil sidik ragam perhitungan kepadatan bakteri *V. harveyi* menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kasar tinta cumi-cumi dengan pelarut n-heksan berpengaruh terhadap jumlah kepadatan bakteri *V. harveyi* pada media pemeliharaan *post* larva udang vaname. Hal ini ditunjukkan dengan nilai F. hitung yang lebih besar dari F1% dan F5% sehingga menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata. Karena hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan berbeda sangat nyata maka perhitungan dilanjutkan dengan Uji BNT.

$$: \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ acak}}{3}}$$

- SED** : 10,728
: t.tabel 5% x SED
: 2,447 x 10,72
- BNT 5%** : 26,253
: t.tabel 1% x SED
: 3,707 x 10,72
- BNT 1%** : 39,77

Lampiran 7. (Lanjutan)

c. Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	C	B	A	Notasi
		56,67	84,33	121,33	
C	56,67	—			a
B	84,33	37.00*	—		b
A	121,33	64.67**	27.67*	—	c

Keterangan:

*) = berbeda nyata

***) = berbeda sangat nyata

Ns = tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil perhitungan Uji BNT menunjukkan bahwa tiap perlakuan yang berbeda memiliki hasil yang berbeda pula. Hal ini ditunjukkan dengan notasi yang berbeda antara perlakuan A (8 ppm), perlakuan B (10 ppm), dan C (12 ppm). Setelah dilakukan perhitungan Uji BNT, perhitungan dilanjutkan dengan uji polinomial orthogonal. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan jumlah kepadatan bakteri.

d. Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Perbandingan (Ci)	
		Linier	Kuadratik
A	364	-1	1
B	253	0	-2
C	170	1	1
Q= Σci*Ti		-194	28
Hasil Kuadrat Kr= (Σci^2)*r		6	18
JK=Q^2/Kr		6272.67	43.56
TOTAL JK REGRESI	6316.22		



Lampiran 7. (Lanjutan)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	6316.22			5.14	10.92
Linier	1	6272.67	6272.67	36.33**		
Kuadratik	1	43.56	43.56	0.25 ^{ns}		
Acak	6	1036.00	172.67			
Total	8					

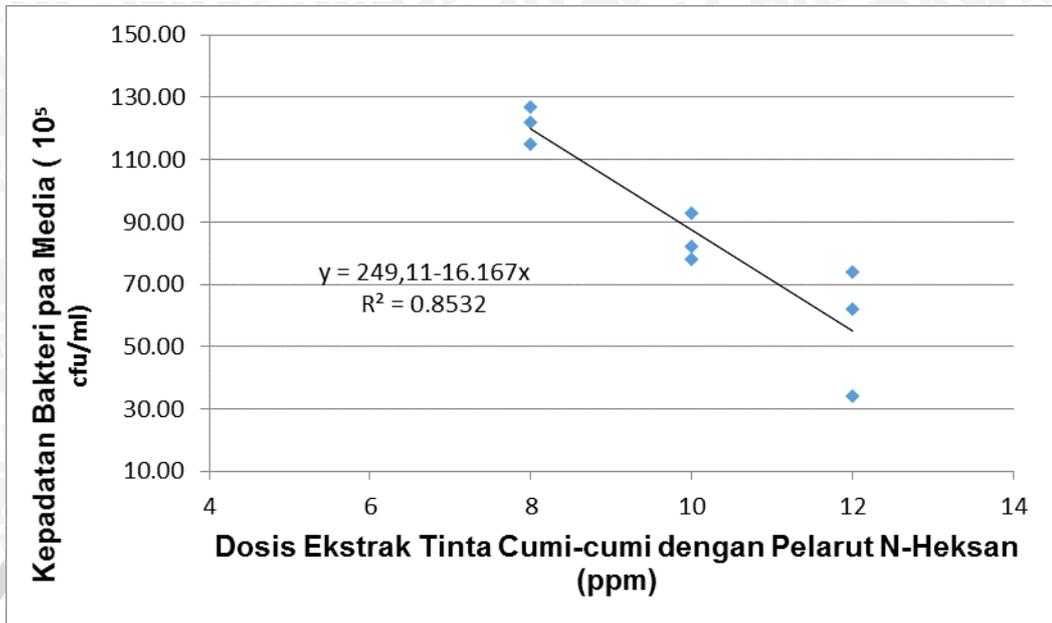
R^2 Linier : JK Linier
 (JK Linier+ JK Acak)
 : $\frac{6316,22}{(6316,22 + 1036)}$
 : 0,86 = 0.86
 R^2 Kuadratik : JK Kuadratik
 (JK Kuadratik+JK Acak)
 : $\frac{43,56}{(43,56 + 1036)}$
 : 0,04 = 0.04

X	Y	XY	X ²	
8	122	976.00	14884	
8	115	920.00	13225	
8	127	1016.00	16129	
10	78	780.00	6084	
10	82	820.00	6724	
10	93	930.00	8649	
12	34	408.00	1156	
12	62	744.00	3844	
12	74	888.00	5476	
TOTAL	787	787	7482	76171
RATA2	10.00	87.44		

x	y	Bi	
8	104.13	Bi	-16,167
10	87.44	Bo	249,11
12	70.76		



Lampiran 7. (Lanjutan)



Berdasarkan perhitungan sidik ragam polynomial orthogonal kepadatan bakteri *V.harrveyi* menunjukkan bahwa F. hitung linier lebih besar dibandingkan F5% dan F1%, sedangkan F. hitung kuadratik menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan F5% dan F1%. Selanjutnya nilai regresi linier menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan nilai regresi kuadratik sehingga kurva yang digunakan yaitu kurva linier.

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



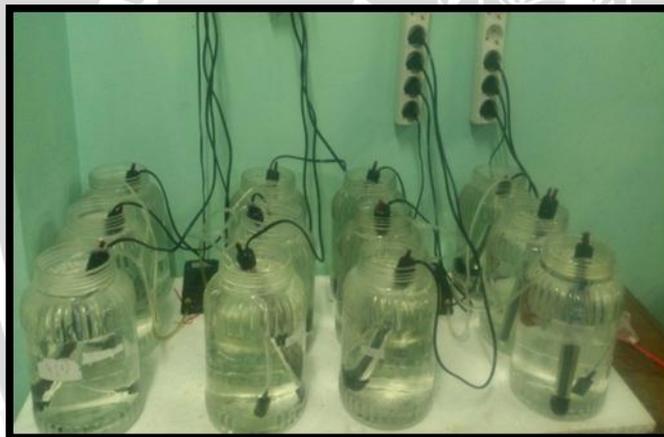
Bakteri yang telah dikultur pada media TSB



Bakteri yang akan diinfeksi



Pemberian ekstrak tinta cumi-cumi pelarut n-heksan



Wadah pemeliharaan *post larva* udang vaname saat penelitian



Pengenceran media pemeliharaan



Hasil Perhitungan Kepadatan Bakteri Pada Media Pemeliharaan

Lampiran 9. Data Kualitas Air

a. Suhu

	Ulangan	1	2	3	4	5	6	7
Kontrol	1	29.4	30.6	31.1	30.7	30.8	29.4	31.0
	2	30.7	29.7	29.9	30.4	29.7	30.7	29.6
	3	30.0	29.0	30.3	30.3	30.4	30.3	29.4
Rata-rata		30	29.8	30.4	30.5	30.3	30.1	30
8 ppm	1	31.6	30.9	29.6	29.9	30.8	29.0	30.4
	2	29.8	31.0	29.2	30.8	30.5	31.0	30.9
	3	30.9	30.8	30.1	30.2	30.9	29.8	30.1
Rata-rata		30.8	30.9	29.6	30.3	30.7	29.9	30.5
10 ppm	1	29.8	29.7	29.2	30.7	30.4	30.3	30.4
	2	30.6	30.0	29.7	30.0	31.0	29.8	30.7
	3	30.3	30.9	30.8	31.0	30.7	30.6	29.9
Rata-rata		30.2	30.2	29.9	30.6	30.7	30.2	30.3
12 ppm	1	29.9	31.9	30.6	29.9	29.8	30.7	30.6
	2	30.5	29.5	29.3	30.8	30.9	29.8	30.8
	3	29.9	30.1	29.9	30.9	31.0	30.2	29.8
Rata-rata		30.1	30.5	29.9	30.5	30.6	30.2	30.4

b. Oksigen Terlarut (DO)

	Ulangan	1	2	3	4	5	6	7
Kontrol	1	4.11	3.54	4.9	3.8	4.86	4.85	4.75
	2	4.01	3.72	4.73	3.87	4.69	4.5	4.89
	3	3.68	3.67	4.86	3.89	4.58	4.78	4.67
Rata-rata		3.93	3.64	4.83	3.85	4.71	4.71	4.77
8 ppm	1	4.01	3.83	4.96	3.84	4.87	4.78	4.77
	2	3.83	4.22	4.74	3.9	4.92	4.83	4.93
	3	4.06	3.96	4.93	3.87	4.89	4.79	4.73
Rata-rata		3.97	4	4.88	3.87	4.89	4.80	4.81
10 ppm	1	3.86	4.11	4.96	3.64	4.88	4.88	4.69
	2	3.71	3.78	4.69	3.88	4.79	4.76	4.88
	3	4.14	3.96	4.83	3.87	4.96	4.79	4.86
Rata-rata		3.90	3.95	4.83	3.80	4.88	4.81	4.81
12 ppm	1	3.75	4.02	4.69	3.97	4.69	4.89	4.91
	2	3.8	4.47	4.95	3.88	4.98	4.97	4.85
	3	3.83	3.65	4.85	3.2	4.78	4.98	4.97
Rata-rata		3.79	4.05	4.83	3.68	4.82	4.95	4.91

Lampiran 9. (Lanjutan)

c. pH

	Ulangan	1	2	3	4	5	6	7
Kontrol	1	7.31	7.21	6.91	6.80	6.69	6.59	6.83
	2	7.50	7.18	7.20	6.79	6.82	6.57	6.56
	3	7.37	7.15	7.02	6.83	6.57	6.65	6.76
Rata-rata		7.39	7.18	7.04	6.81	6.69	6.60	6.72
8 ppm	1	7.52	7.29	7.22	7.05	6.69	6.79	6.74
	2	7.48	7.36	6.98	6.95	6.72	6.63	6.81
	3	7.62	7.19	7.18	6.75	6.74	6.70	6.79
Rata-rata		7.54	7.28	7.13	6.92	6.72	6.71	6.78
10 ppm	1	7.59	7.32	6.96	6.89	6.82	6.57	6.77
	2	7.42	7.26	7.29	7.08	6.75	6.87	6.60
	3	7.36	7.21	7.21	7.14	6.85	6.79	6.83
Rata-rata		7.46	7.26	7.15	7.04	6.81	6.74	6.73
12 ppm	1	7.45	7.15	7.23	7.19	6.89	6.95	6.80
	2	7.57	7.30	6.99	6.90	7.00	6.85	6.67
	3	7.63	7.28	7.29	7.09	6.79	6.88	6.89
Rata-rata		7.55	7.24	7.17	7.06	6.89	6.89	6.79

d. Salinitas

	Ulangan	1	2	3	4	5	6	7
Kontrol	1	29	30	29	29	30	30	30
	2	30	31	29	29	30	30	29
	3	30	20	29	30	29	20	29
Rata-rata		30	27	29	29	30	27	29
8 ppm	1	31	29	30	30	30	30	30
	2	30	30	29	31	30	30	30
	3	30	30	29	30	30	30	29
Rata-rata		30	30	29	30	30	30	30
10 ppm	1	30	31	30	30	30	29	30
	2	29	30	29	30	31	30	30
	3	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata		30	30	30	30	30	30	30
12 ppm	1	31	31	30	30	30	29	30
	2	30	30	30	30	30	30	30
	3	30	30	30	29	30	30	30
Rata-rata		30	30	30	30	30	30	30