



ISSN: 2339-0883

SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI
ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI

PROSIDING

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
JUNI, 2017**

KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juni 2017

Panitia



SUSUNAN PANITIA SEMINAR

- Pembina : Dekan FPIK Undip
Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
- Penanggung jawab : Wakil Dekan Bidang IV
Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
- Ketua : Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
- Wakil Ketua : Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
- Sekretaris I : Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
- Sekretaris II : Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
- Bendahara I : Ir. Nirwani, MSi
- Bendahara II : Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
- Kesekretariatan : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
5. Lukita P., STP, M.Sc
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Ria Azizah, M.Si
- Acara dan Sidang : 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
3. Ir. Retno Hartati, M.Sc
4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Konsumsi : 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
2. Ir. Sri Redjeki, M.Si
3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
- Perlengkapan : 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



**DEWAN REDAKSI
PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI
HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)
Wakil Dekan Bidang IV
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si
5. Ir. Nirwani, Msi
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
4. Lukita P., STP, M.Sc
5. Ir. Ria Azizah, M.Si
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telpn/ Fax: 024 7474698



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI	v

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan (<i>Ecoport</i>) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish (<i>Clarias batrachus</i>) Smoke.....	124



Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua 135
2. Pemetaan Pola Sebaran *Sand Dollar* dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa 147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran *Echinodermata* di Pulau Karimunjawa, Jepara 159
4. Struktur Komunitas Teripang (*Holothiroidea*) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara 173

Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wisu ke Perairan Jepara 183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara 192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa..... 205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan 218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali 225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang *Corbicula javanica* di Sungai Maros 235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan *Generalized Pareto Distribution* 243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara 254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro (*Pangasius polyuronodon*) dan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan..... 264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir..... 271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang..... 277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301
Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan	
1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dalam Larutan Nanas (<i>Ananas comosus</i>) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb)	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo sp.</i>) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati (<i>Oreochromis niloticus</i>)	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut (<i>Enhalus acoroides</i>) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol (<i>Euthynnus sp.</i>), Tunul (<i>Sphyræna sp.</i>) dan Lele (<i>Clarias sp.</i>) dengan Metode Pengeringan <i>Cabinet Dryer</i>	408
Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)	
1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>) di Pantai Paloh Kalimantan Barat	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443



4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan (<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Suplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621



3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) secara Intensif di Kabupaten Kendal	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekaidon</i>).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi (<i>Carassius auratus</i>).....	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp.	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp.	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	728



**Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-
pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak
Bencana**



BIOKONSENTRASI LOGAM PLUMBUM (Pb) PADA BERBAGAI UKURAN PANJANG CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DARI PERAIRAN TELUK SEMARANG

Sonny Lahati *, Agus Hartoko**, Haeruddin**, Djoko Suprpto**

Fakultas Perikanan Universitas Alkhairaat Palu*

FPIK Universitas Diponegoro**

*Email/korespondensi :sonnylahati99@yahoo.com

ABSTRAK

Perairan pantai Teluk Semarang sudah tercemar logam berat timbal (Pb). Bahan pencemar tersebut masuk melalui sungai-sungai yang membawa berbagai macam limbah menuju perairan pantai Semarang. Tujuan penelitian untuk mengetahui konsentrasi logam Pb dalam kolom air, sedimen, jaringan lunak kerang hijau. Menentukan pola hubungan regresi antara konsentrasi Pb dalam jaringan lunak dengan konsentrasi Pb dalam air. Menentukan nilai faktor biokonsentrasi kerang hijau di perairan serta analisis bagaimana perbedaan hubungan signifikan antara berbagai ukuran kerang hijau dengan lokasi yang berbeda. Penelitian dilakukan pada September 2015 hingga Maret 2016 dengan 3 stasiun di lokasi budidaya kerang hijau Tambaklorok. Analisis konsentrasi logam berat Pb menggunakan metode AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometer*). Pengolahan data menggunakan SPSS dan Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi logam berat Pb dalam air berkisar 0,51- 0,76 mg/l. Rata-rata konsentrasi logam berat Pb dalam sedimen di tiga stasiun pengamatan diperoleh rata-rata konsentrasi logam berat Pb antara 4,975-20,43 mg/kg. Kerang hijau yang telah diambil di perairan disortir dan dipisahkan sesuai ukuran panjang cangkang dan dilakukan penimbangan seberat 1 kg masing – masing sesuai ukuran panjang cangkang. Ukuran kecil (2-3 cm), sedang (3-4 cm) dan kerang yang besar dengan ukuran panjang cangkang (5-6 cm). Hasil pengukuran konsentrasi logam berat Pb pada *P. viridis* menunjukkan bahwa rata-rata kerang hijau ukuran panjang cangkang 4-5 cm di lokasi stasiun III terendah konsentrasi logam berat Pb sebesar 0,24 mg/kg. Sedangkan rata-rata konsentrasi logam berat Pb pada *P. viridis* yang tertinggi terdapat di stasiun I sebesar 0,89 mg/kg dengan ukuran panjang cangkang 2-3 cm. Persamaan korelasi antara panjang cangkang dan konsentrasi Pb adalah $Y = - 0,131 + 1,13 X$. Nilai Standar error of the Estimate (SEE) 0,19. Sedangkan standar deviasi 0,20 artinya kelayakan variabel predictor (perairan) untuk memprediksi variabel tergantung (kerang) layak karena SEE lebih besar nilainya dari pada standar deviasi. Rata – rata nilai Biokonsentrasi Faktor (BCF) kerang hijau berukuran kecil lebih tinggi daripada kerang hijau yang berukuran sedang dan kerang hijau yang berukuran besar.

Kata kunci: Biokonsentrasi, *Perna viridis*, Pb, Teluk Semarang

PENDAHULUAN

Perairan pesisir pantai Teluk Semarang memiliki potensi khususnya budidaya laut, masyarakat memanfaatkan pesisir pantai sebagai lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) atau *green mussel*. Disisi yang lain perairan pantai Semarang sudah tercemar logam berat Pb. Wardani (2013); Zulmadara (2009) menyatakan bahwa perairan dan sedimen pesisir pantai Semarang sudah tercemar logam berat. Maka cukup penting dilakukan penelitian tentang bahan pencemar pada kerang hijau dalam berbagai ukuran



panjang cangkang baik yang sering dipasarkan oleh masyarakat pembudidaya kerang maupun kerang yang berukuran kecil yang belum dipasarkan.

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan hewan *filter feeder*, karena ia adalah jenis biota yang mendapatkan makanan dengan jalan menyaring air yang masuk ke dalam tubuhnya, sehingga menjadikan biota ini menyerap semua bahan biotik-abiotik yang ada di dalam volume air yang disaringnya. Mengingat perairan Semarang telah tercemar Logam plumbum atau timbal padahal jenis logam ini merupakan logam non esensial. Palar (2004) menyatakan apabila logam Pb masuk kedalam tubuh dapat mengganggu fungsi enzimatis dan proses regenerasi seluler.

Connel dan Miller (2005) menyatakan bahwa biokonsentrasi adalah masuknya bahan pencemar secara langsung dari air oleh mahluk hidup melalui jaringan seperti insang atau kulit. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui konsentrasi logam Pb dalam kolom air, sedimen, jaringan lunak kerang hijau. Menentukan pola hubungan regresi antara konsentrasi Pb dalam jaringan lunak dengan konsentrasi Pb dalam air. Menentukan nilai faktor biokonsentrasi kerang hijau di perairan serta analisis bagaimana perbedaan hubungan signifikan antara berbagai ukuran kerang hijau dengan lokasi yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan sampel

Penelitian dilakukan perairan Tambaklorok Semarang, berlangsung bulan September 2015 hingga Maret 2016. Penelitian ini dengan metode survei dan teknik pengambilan sampel yaitu pengambilan sampel yang bertujuan (*Purposiv Sampling*). Sampel yang diambil adalah Kerang hijau (*Perna viridis*) 27 sampel. Berat basah sampel 1 kg, dikelompokkan sesuai ukuran panjang cangkang 2-3 cm, 4-5 cm, 6-7 cm. Sampel sedimen dan air diambil masing-masing 9 sampel dan faktor lingkungan yang terdiri dari temperatur, pH, dan salinitas. Pengambilan sampel dilakukan di 4 stasiun pada jarak yang berbeda dari pantai. Pengujian Timbal dilakukan di Bapelkes Semarang menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometric* (AAS).

2.2. Analisa data

$$Y_{(\text{Pb pada kerang})} = a + \beta X_{(\text{Pb kolom air})}$$

Keterangan: Y = konsentrasi Pb pada kerang (mg/kg)
X = konsentrasi Pb dalam air (mg/l)
B = koefisien regresi setiap variabel bebas
a = nilai konstanta



Adapun faktor bioakumulasi (FB) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

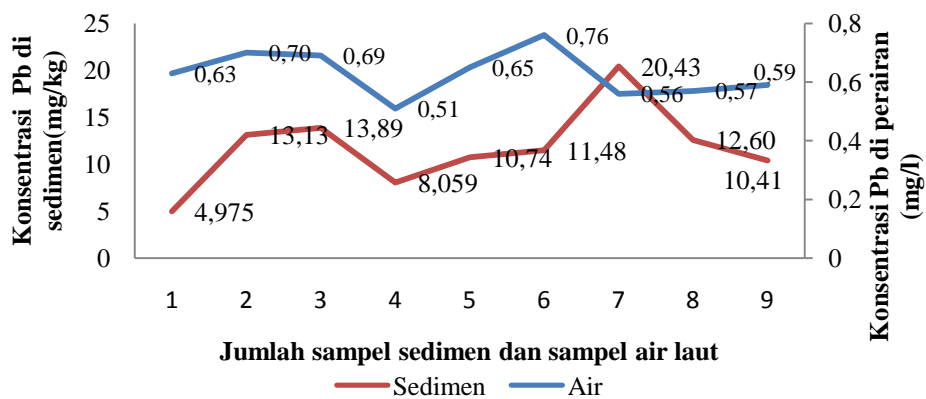
$$K_B = K_1 : K_2$$

- Keterangan: K_B = Faktor biokumulasi
 K_1 = Kandungan logam berat (Pb) pada Kerang hijau (*P. viridis*) (ppm)
 K_2 = Kandungan logam berat (Pb) dalam lingkungan Perairan (ppm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Logam Pb pada Perairan dan Sedimen

Konsentrasi logam berat Pb dalam sedimen yang tertinggi terdapat pada stasiun III sebesar 20,43 mg/kg dan terendah di stasiun I sebesar 4,975 mg/kg. Adapun perbandingan konsentrasi logam berat Pb di perairan dan konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di lokasi stasiun yang sama tertera dalam Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan logam Pb pada sedimen dan perairan di stasiun pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan rata-rata kandungan sedimen di tiga stasiun berkisar antara 4,975-20,43 mg/kg sedangkan kandungan logam berat Pb di kolom air rata-rata antara 0,51-0,76 mg/l, hanya sampel di stasiun III yang lebih tinggi konsentrasi Pb di sedimen yaitu 20,43 mg/kg. Menurut Afiati (2005) dalam Rudiyantri (2009) konsentrasi logam berat dalam sedimen tinggi karena mungkin di hasilkan dari peningkatan beberapa senyawa, seperti partikel organik, ZnO₂, MnO₂, dan Clay. Hal ini menunjukkan bahwa lima tahun berselang tingkat konsentrasi Pb di sedimen di perairan Semarang meningkat drastis jika dibandingkan dengan penelitian Zulmadara (2009) menyatakan bahwa konsentrasi logam berat Pb di perairan Semarang disemua stasiun berkisar 1,98–2,91 mg/kg.

Hasil penelitian 1 kg kerang hijau (cangkang dan daging) berukuran panjang cangkang 6-7 cm berjumlah rata-rata 54 kerang/kg, sedangkan kerang

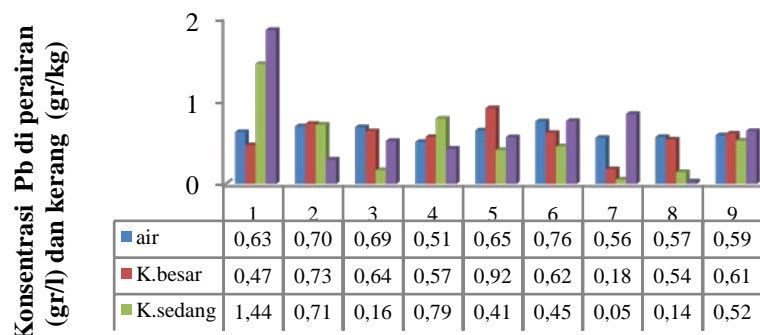
hijau ukuran panjang cangkang terkecil ukuran 2-3 cm sebanyak 138 kerang/kg. Prihartini (2006). mengindikasikan bahwa panjang cangkang *Perna viridis* lebih erat hubungannya dengan berat basah di bandingkan dengan berat kering dan pertumbuhan panjang cangkang lebih dominan daripada pertumbuhan berat. Selanjutnya Prihartini (2006) menyatakan bahwa panjang kerang pada umur 5 bulan adalah 8,08 cm.

Sampel kerang sesuai ukuran panjang cangkang sejumlah 27 sampel jaringan lunak (daging) kerang hijau. Hasil pengukuran konsentrasi logam berat Pb pada *P. viridis* menunjukkan bahwa rata-rata kerang hijau ukuran panjang cangkang 4-5 cm di lokasi stasiun III terendah konsentrasi logam berat Pb sebesar 0,24 mg/kg. Sedangkan rata-rata konsentrasi logam berat Pb pada *P. viridis* yang tertinggi terdapat di stasiun I sebesar 0,89 mg/kg dengan ukuran panjang cangkang 2-3 cm .

Adapun kecenderungan lebih tingginya nilai konsentrasi logam berat pada kerang berukuran kecil menandakan adanya fenomena *growt delution* yang di temukan dalam penelitian yang berkaitan dengan Bivalvia. Pechenik (2000) dalam Abdulgani (2004) menyatakan bahwa dalam mekanisme *filter-feeder*, aliran air laut yang masuk akan berlanjut menuju ke labial palp dimana pada bagian tersebut akan melalui penyaringan dengan cilia-cilia. Partikel yang berukuran kecil akan lolos, sementara yang berukuran besar akan dikeluarkan kembali melalui sifon-inkuren dalam bentuk *pseudofeces* hal ini di duga merupakan salah satu faktor menurunnya konsentrasi logam berat, seiring dengan membesarnya kerang tersebut.

Hasil penelitian rata-rata total kandungan logam berat Pb yang tertinggi dari total semua stasiun terdapat pada ukuran cangkang 2-3 cm dengan kandungan rata-rata logam berat Pb sebesar 0,662 mg/kg pada gambar 1.

Tabel.1 Grafik Logam Pb Pada Kerang Hijau (*P. viridis*)



Stasiun I (1-2-3), Stasiun II (4-5-6) Stasiun III (7,8,9)



Sesuai Tabel 1. Grafik stasiun I menunjukkan konsentrasi Pb tertinggi pada kerang kecil jumlahnya 1,86 gr/kg, walau memang pada stasiun III atau stasiun terjauh dari pantai menunjukkan konsentrasi terkecil 0,03 gr/kg. Mason (1981) menyatakan logam berat mengalami biokonsentrasi dan bioakumulasi sehingga kadarnya didalam tubuh makhluk hidup lebih besar daripada di lingkungan perairan. Logam berat juga mengalami biomagnifikasi, kadarnya akan semakin meningkat dengan peningkatan posisi organisme pada rantai makanan (Mason, 1981).

Konsentrasi logam Pb dalam jaringan lunak (daging) kerang hijau di tiga lokasi penelitian belum melampaui ambang baku mutu untuk produk ikan dan hasil olahannya yang ditetapkan oleh Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No: 03725/B/SKNII/89 yaitu sebesar 2 mg/kg. Walaupun kandungan logam Pb belum melewati ambang baku mutu namun dalam mengkonsumsi kerang hijau perlu pembatasan.

Jika dibandingkan dengan standar persyaratan maksimum kandungan Pb, Hg dan Cu dalam daging kerang (SNI 01-3460-1994) adalah sebagai berikut : Timbal (Pb) : 0,5 mg/kg (ppm), merkuri (Hg) : 0,5 mg/kg (ppm), tembaga (Cu) : 20 mg/kg (ppm). Sedangkan batas maksimum cemaran timbal pada makanan menurut SNI (2009) adalah 0,25 mg/kg. Jika melihat standar nasional cemaran timbal pada makanan, maka kerang hijau di perairan Tambaklorok tidak memenuhi syarat standar nasional. Artinya jika tidak ada perubahan konsentrasi Pb saat kerang hijau yang berasal dari Tambaklorok di jadikan menu untuk dikonsumsi (makanan), maka kerang tersebut dapat berbahaya bagi tubuh manusia.

Perna viridis merupakan salah satu jenis kerang yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang sangat baik untuk di konsumsi. Kerang hijau mengandung air 19,9 gr; protein 47,6%; lemak 7 gr; karbohidrat 18,5%; dan abu 4,3% dalam 200 gram daging mengandung 300 kalori. Dari nilai gizi menjadikan kerang hijau sebanding dengan daging sapi, telur, daging ayam (Suwignyo, 1984 dalam Cappenberg, 2008). Untuk penentuan batas konsumsi harian (*Acceptable Daily Intake* –ADI) hal tersebut dapat di telaah sesuai baku mutu dari FAO/WHO yang menyatakan bahwa batas maksimum konsumsi logam Pb pada manusia adalah 50 µg/kg berat badan per minggu. Artinya bahwa seseorang mempunyai berat badan 60 kg, maka dalam satu minggu hanya diperbolehkan termasuk logam Pb maksimum sebesar 60 x 50 µg/kg= 3000 µg.



Hasil penelitian 1 kg kerang hijau berukuran panjang cangkang 6-7 cm berjumlah rata-rata 54 kerang/kg, sedangkan kerang hijau ukuran panjang cangkang terkecil ukuran 2-3 cm sebanyak 138 kerang/kg.

Observasi di pasar Tambaklorok bahwa panjang cangkang kerang hijau yang sering di jual ke masyarakat berukuran >6 cm. Maka kalau menghitung pendekatan berat badan seseorang konsumsi kerang hijau hasil koleksi kerang hijau di perairan Tambaklorok dengan panjang cangkang 6-7 cm (rata-rata kandungan Pb 0,584 mg/kg atau sama dengan 584 µg/kg). Artinya seseorang dapat mengkonsumsi kerang hijau yang berasal dari perairan Tambaklorok maksimum 5,84 kg perminggu.

Regresi dan korelasi antara Pb di air dan kerang hijau

Hasil perhitungan regresi menunjukkan persamaan regresi $Y = -0,131 + 1,13 X$. Adapun a angka konstan dari *unstandardized coefficient* yang angka dalam penelitian ini ialah sebesar - 0,131. Angka ini berupa angka konstan yang mempunyai arti sebesar tingkat konsentrasi logam Pb pada kerang saat nilai X (konsentrasi Pb pada air) sama dengan 0. Sedangkan β angka koefisien regresi sebesar 1,13. Angka tersebut mempunyai arti bahwa setiap penambahan konsentrasi logam Pb pada air maka tingkat konsentrasi akan meningkat sebesar 1,137.

Mengingat angka slope positif maka interpretasi dibalik $Y = 1,13 * X - 0,131$. Jumlah X diketahui pada kasus 1 (pertama) variabel independen (Pb pada perairan) adalah 0,63 (Gambar 1). Maka $Y = 1,137 \times 0,63 - 0,137 = 0,58$ nilai ini sama dengan tabel casewise diagnostics.

Tabel 1. Ringkasan Model^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.448 ^a	.201	.087	.192080	1.760

a. Predictors: (Constant), Pb_Airlaut

b. Dependent Variable: Pb_Keranghijau

Bagian ringkasan model menunjukkan besarnya koefisien determinasi yang berfungsi untuk mengetahui besarnya variabilitas variabel tergantung tingkat konsentrasi logam Pb pada kerang yang dapat diterangkan dengan menggunakan variabel bebas jumlah konsentrasi logam Pb di perairan.

Nilai R Square dalam tabel sebesar 0,2 atau koefisien determinasi. Besarnya angka koefisien determinasi 0,20 atau sama dengan 20 %. Angka tersebut berarti bahwa sebesar 20% tingkat konsentrasi pada logam Pb pada kerang dapat dijelaskan dengan



menggunakan variabel jumlah konsentrasi Pb pada air laut. Sedangkan sisanya 80 % (100 % - 20 %) harus dijelaskan oleh faktor lainnya diluar model regresi ini, apakah secara ekobiologis, rantai makanan maupun faktor kimiawi, besarnya pengaruh faktor lain disebut error (e).

Sesuai tabel di atas bahwa Nilai Standar error of the Estimate (SEE) 0,19. Sedangkan standar deviasi dalam tabel dibawah ini 0,20 artinya kelayakan variabel predictor (variabel bebas) untuk memprediksi variabel tergantung layak karena SEE lebih besar nilainya dari pada standar deviasi.

Tabel 2.Deskripsi Statistik

	Mean	Std. Deviation	N
Pb_Keranghijau	.58367	.201012	9
Pb_Airlaut	.62889	.079285	9

Bagian korelasi memberikan informasi bahwa hubungan antara variabel konsentrasi logam Pb pada *Perna viridis* dengan konsentrasi Pb pada kolom air ialah 0,44. Nilai ini mempunyai arti hubungan korelasi cukup. Artinya jika variabel konsentrasi Pb pada air meningkat maka konsentrasi logam Pb pada kerang juga meningkat. Sarwono (2002) memberikan kriteria untuk memudahkan melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variabel sebagai berikut:

- 0 : tidak ada korelasi antara dua variabel
- >0-0,25: Korelasi sangat lemah
- >0,25-0,5: Korelasi cukup
- >0,5-0,75: Korelasi kuat
- >0,75-0,99:Korelasi sangat kuat
- 1:Korelasi sempurna

Analisis varian dan Biokonsentrasi logam berat Pb pada *P.viridis*

Dalam membandingkan teknik anova satu faktor menggunakan metode pengujian hubungan antara satu variabel tergantung yang berskala interval atau rasio (parametrik) yakni tingkat konsentrasi Pb pada jaringan lunak dalam berbagai ukuran panjang cangkang. Dengan menelaah hasil sampel sesuai hasil analisa AAS. Sedangkan variabel bebasnya adalah berskala nominal (non-parametrik) adalah jenis ukuran kecil (2-3 cm), sedang (4-5 cm) dan ukuran besar (6-7 cm).



Dalam menguji keragaman varian dibuat hipotesis :

Ho : Varians ketiga kelompok ukuran kerang sama tingkat konsentrasi logam Pb

H1 : Varian ketiga kelompok ukuran tidak sama tingkat konsentrasi logam Pb

Hasil perhitungan SPSS dapat diketahui pada deretan angka Levene'stest untuk nilai sig hitung; probabilitas (sig) sebesar 0,282. Karena angka probabilitas hitung sebesar $0,282 > 0,05$ maka Ho diterima ; atau H1 ditolak. Artinya varians ketiga kelompok ukuran kerang sama.

Selanjutnya uji Anova dihitung apakah konsentrasi logam Pb pada rata-rata ukuran kerang kecil, kerang sedang, kerang besar berbeda. Sesuai dengan rincian tabel Anova F hitung $0,268 > F$ tabel 3,40 jatuh didaerah penerimaan, maka Ho diterima dan H1 ditolak, artinya rata-rata tingkat konsentrasi logam Pb pada populasi kerang ukuran panjang cangkang kecil, sedang dan ukuran panjang cangkang besar sama secara signifikan.

Absorpsi zat oleh biota air dan terakumulasi di dalamnya diketahui dengan menilai faktor biokonsentrasi zat yaitu rasio konsentrasi zat dalam jaringan biota per konsentrasi zat dalam medium air, BCF diperluas menjadi faktor bioakumulasi (*bioaccumulation factor*: BAF), yaitu rasio konsentrasi zat dalam jaringan biota per konsentrasi zat dalam berbagai media (Mangkoedihardjo, 2009).

Tabel. 3 Nilai Faktor Biokonsentrasi

Stasiun	Nilai BCF		
	K.besar	K.sedang	K.kecil
1	0,75	2,30	2,95
	1,04	1,03	0,42
	0,93	0,24	0,76
2	1,12	1,55	0,84
	1,42	0,63	0,87
	0,82	0,60	1,01
3	0,32	0,10	1,52
	0,95	0,25	0,05
	1,03	0,89	1,09
Rata-rata	0,93	0,84	1,057

Biokonsentrasi faktor (BCF) kerang hijau dalam tabel menunjukkan bahwa nilai BCF logam Pb yang tertinggi terdapat pada kerang kecil BCF 2,95 pada stasiun 1 atau stasiun yang berada didekat pantai sedangkan tingkat akumulasi terendah terdapat pada kerang kecil 0,05 yang berada di stasiun 3 atau stasiun yang terjauh dari pantai. Rata-rata



BCF kerang hijau berukuran kecil lebih tinggi tingkat akumulasi konsentrasi logam Pb di lokasi penelitian yaitu kerang ukuran kecil nilai BCF 1,057 di bandingkan kerang hijau berukuran besar nilai BCF 0,93 dan kerang berukuran sedang nilai BCF 0,84.

Analisa data menggunakan Anova Tersarang (*Nested Anova*). Anova ini digunakan untuk menguji data tiap ukuran kerang di bagi menjadi beberapa sub sampel dengan jumlah di lokasi yang sama. Setelah diinteraksikan ukuran kerang dalam satu stasiun, hasil analisa bahwa tidak ada perbedaan nyata tingkat konsentrasi Pb (berbagai ukuran) dalam stasiun yang sama atau nilai $P > 0,05$. Adapun analisis perberbedaan konsentrasi Pb berbagai ukuran di diantara stasiun (lokasi), juga tidak ada perbedaan konsentrasi Pb diantara stasiun yang berbeda.

KESIMPULAN

Hasil penelitian logam berat Pb di perairan Tambaklorok Semarang. Rata-rata konsentrasi logam berat Pb di sedimen $11,74 \pm 4,25$ g/kg, rata-rata konsentrasi Pb di kolom air $0,628 \pm 0,026$ mg/l. Nilai konsentrasi logam Pb dalam jaringan lunak kerang hijau berukuran 6 - 7 cm sebesar $0,58 \pm 0,2$ gr/kg, ukuran 4 – 5 cm sebesar $0,52 \pm 0,42$ gr/kg, ukuran 2 -3 cm adalah $0,662 \pm 0,51$ g/kg (1,17 g/kg). Rata – rata nilai Biokonsentrasi Faktor (BCF) kerang hijau berukuran kecil lebih tinggi dari pada kerang hijau yang berukuran sedang dan kerang hijau yang berukuran besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, N. Aunorohim. A.W, Indarto. 2010. *Konsentrasi Kadmium Pada Kerang Hijau (Perna viridis) di Surabaya dan Madura*. Jurnal Penelitian Hayati 4F:62-64.
- Connel, D. W. 1995. dan Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran Sumberdaya*. UI- Press. 520 hlm. (terjemahan : Koestoer, Y.R.H).
- Fachrul, M., F. 2006. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 198 hlm.
- Hendrarto, B. 2006. *Metode Kuantitatif Ekologi sumberdaya Perairan*. Program Studi MSP Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, Semarang, 47 hlm.
- Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup :02/Men. KLH/I/1988. *Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan*. Kantor Menteri Negara KLH, 1988.
- Mangkoedihardjo, S dan Samudro, G. 2009. *Ekotoksikologi Teknosfer*. Penerbit Guna Widya. Surabaya, 337 hlm.
- Mason. C.F. 1981. *Biology of Freshwater Pollutan*. Longman Singapore Publisher Ltd. 121p.
- Prihartini, D. 2006. *Estimasi Umur Optimum Kerang Hijau (Perna viridis, L.) yang Dibudidayakan di Muara Kamal Teluk Jakarta*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, 81 hlm.
- Rudiyanti, S. 2009. *Biokonsentrasi Kerang Darah (Anadara granosa Linn) Terhadap Logam Berat Cadmium (Cd) yang terkandung dalam media Pemeliharaan yang*



Berasal dari Perairan Kaliwungu, Kendal. Makalah Seminar Nasional Perikanan Expo 2009.

- Sarwono, J, Budiono, H. 2012. *Statistik Terapan Aplikasi untuk Riset Skripsi, Tesis dan Disertasi, menggunakan SPSS, Amos dan Excel.* PT. Gramedia, Jakarta. 352 hlm.
- Suprpto, D. 2011. *Ekofisiologi Bivalvia, Ekologi dan Konsumsi Oksigen.* Undip Press, Semarang, 84 hlm.
- Zulmadara, L. 2009. *Kajian Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Air, sedimen, dan Kerang darah (Anadara granosa) di Perairan Pantai Semarang Jawa Tengah.* [Tesis]. Program Pasca Sarjana, Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro, Semarang, 153 hlm.



