

SRI MURTINI
FKH-IPB



ISSN 2339-0883

2

SEMINAR TAHUNAN KE III
HASIL - HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN

TEMA
KONTRIBUSI SEKTOR PERIKANAN DAN KELAUTAN
DALAM PEMBANGUNAN BERBASIS "BLUE ECONOMY"



Volume 4

PROSIDING

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO

Semarang, 2 November 2013

ISSN 2339-0883

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL KE-III
HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
SEMARANG, 2 NOVEMBER 2013

VOLUME 4



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

Jl. Prof. Soedarto, SH. Tembalang, Semarang 50275

Tlp/Fax 024-7474698

Web:fpik.undip.ac.id

Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional Ke-III : Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan (2013 : Semarang)

Prosiding Seminar Nasional Ke-II Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan

Semarang, 10 Juni 2014

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, 2014

xiii+541 hlm : 21 x 29.7 cm

ISSN 2339-0883

@Hak Cipta dilindungi Undang-undang
All rights reserved

Editor : Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Prof.Dr.Ir.Muhammad Zainuri, DEA
Pembantu Dekan I
Dr. Ir. Suradi W Saputra, MS

Tim Penyusun : Dr. Ir. Haeruddin, M.Si
Dr. Ir. Suryanti, M.Si
Churun A'in S.Pi, M.Si
Ir. Widianingsih, M.Sc
Taufik Yulianto, S.Pi, M.Si

Desain Sampul : Alfabetian H. Condro, S.Pi, M.Si
Layout dan Tata Letak : Robertus Triaji M, S.Kel

Diterbitkan oleh :
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Semarang, 2014

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin dari Panitia

KATA PENGANTAR

Seminar telah menjadi suatu kebutuhan primer bagi peneliti. Melalui seminar peneliti melaporkan hasil – hasil penelitiannya, agar diketahui dan dapat bermanfaat untuk masyarakat. Berdasarkan hal tersebut panitia berkeyakinan bahwa pelaksanaan seminar selalu akan mendapat sambutan hangat dari para peserta seminar yang meliputi peneliti, praktisi dan akademisi. Hal ini benar adanya, dengan ditunjukkannya antusiasme calon peserta seminar, yang berasal dari berbagai pelosok tanah air, dari barat maupun timur.

Seminar Nasional Hasil – hasil Penelitian di bidang Perikanan dan Kelautan tahun ini diselenggarakan oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP untuk ketiga kalinya dengan tema “Kontribusi Sektor Perikanan dan Kelautan dalam Pembangunan Nasional Berbasis Blue Economy”. Blue Economy adalah suatu pendekatan pembangunan ekonomi yang mencoba menselaraskan kepentingan produksi dan konsumsi dengan pelestarian sumberdaya alam, sebagaimana dipaparkan oleh Prof. Dr. Ir. Tridoyo Kusumastanto sebagai pembicara kunci.

Panitia berharap terbitan Prossiding Seminar Nasional Hasil – hasil Penelitian di bidang Perikanan dan Kelautan Volume 4 ini dapat bermanfaat bagi semua peserta segenap insan perikanan dan kelautan yang ada di tanah air tercinta bahkan segenap bangsa Indonesia. Untuk itu panitia berupaya keras memenuhi permintaan dan masukan berbagai pihak, agar Prosiding ini dapat terbit sesuai harapan. Namun seperti kata pepatah “ Tiada Gading yang Tak Retak”, tetap saja ada kekurangan sana – sini.

Penghargaan tidak terhingga disampaikan pula kepada segenap panitia penyelenggara, pimpinan dan staf FPIK UNDIP, pemakalah dan para peserta atas dukungan dan partisipasinya sehingga seminar ini dapat terselenggara. Semoga Prosiding ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ekonomi di Indonesia. Akhir kata, panitia mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, peserta dan semua orang yang telah membantu dalam pelaksanaan seminar hingga terbitnya prosiding ini.

Semarang, 10 Juni 2014
Ketua Panitia

Dr. Ir. Haeruddin, M.Si

DAFTAR ISI

**PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN;
EKONOMI DAN BISNIS PERIKANAN DAN KELAUTAN; TEKNOLOGI HASIL
PERIKANAN**

Kode	Judul	Hal
A1	Perikanan Pancing Layang-Layang di Perairan Teluk Banten <i>Diniah, Bagus Jaka Widyaksana, Roza Yusfiandayani.</i>	1 - 5 ✓
A2	Analisis Selektivitas Modifikasi Arad (<i>Modified Small Bottom Trawl</i>) Terhadap Hasil Tangkapan Udang Putih (<i>Penaeus merguensis</i>) di Perairan Pemalang Jawa Tengah <i>M. Puspito Aji Nugroho, Asriyanto, Aristi Dian PF</i>	6 - 13
A3	Analisis Hasil Tangkapan Alat Tangkap Arad (<i>Genuine Small Bottom Trawl</i>) dan Modifikasi Arad (<i>Modified Small Bottom Trawl</i>) di Perairan Tanjungsari Pemalang, Jawa Tengah <i>Lugas Harjiyanto, Aristi Dian PF, Asriyanto</i>	14 - 21
A4	Analisis Selektivitas Modifikasi Payang (<i>Seine Net</i>) Permukaan dengan Window di Bagian Samping Terhadap Hasil Penangkapan Ikan Pelagis di Kabupaten Kendal <i>Choirul Anwar, Asriyanto, Aristi Dian PF</i>	22 - 30
A5	Analisis Pertumbuhan Sektor Perikanan dengan Indikator PDRB di Kabupaten Maluku Tengah <i>Fildo de Lima, Aziz Nur Bambang, Jusup Suprijanto</i>	31 - 36
A6	Pengelolaan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Pelagis di Perairan Utara Kabupaten Lamongan <i>Tri Djoko Lelono, Gatut Bintoro, Ri"ayatus Sholihah</i>	37 - 46
A7	Analisis Hasil Tangkapan Penggunaan Window Pada Alat Tangkap Payang Ampere Di Kabupaten Kendal <i>Aristi Dian Purnama Fitri, Asriyanto, Herry Boesono, Abdul Kohar Mudzakir, Trisnani Dwi Hapsari, Indradi Setiarto</i>	47 - 56
A8	Analisis Pendapatan, Biaya dan Keuntungan Modifikasi Arad (<i>Modified Small Trawl</i>) di PPI Tanjungsari Pemalang Jawa Tengah <i>Ambar Rahmawati, Abdul Khohar Mudzakir, Aristi Dian Purnama Fitri</i>	57 - 62

- A9** Analisis Kelayakan Finansial Usaha Perikanan Tangkap dengan Alat Tangkap Gill Net Millenium di Kabupaten Rembang 63 - 69
D. Wijayanto, AN Bambang, Ismail, BA Wibowo, I.Triarso, F. Kurohman, DANN Dewi, dan BB Jayanto
- A10** Profil dan Potensi Kearifan Lokal Lubuk Larangan Bagi Pembangunan Sosial Ekonomi Pedesaan Sumatera Barat 70 - 74
Abdullah Munzir
- A11** Pengaruh Lama Perebusan dan Perendaman Terhadap Mutu Organoleptik Teripang Hitam (*Holothuria atra*) 75 - 81
Hafiludin, Muhammad Zainuri, Mahmudi
- A12** Mutu Dan Rendemen Kecap Ikan Dari Viscera Ikan Dengan Penambahan Tripsin Yang Difermentasi Singkat 82 - 87
Ratna Ibrahim, Laras Rianingsih, Apri Dwi Anggo
- A13** Analisis Pendapatan Usaha Nelayan Jaring Arad Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Di Wilayah Perairan Pantai Kab. Batang 88 - 93
Sulistiyowati, Muhammad Zainuri, Aziz Nur Bambang dan Agung Suryanto
- A14** Analisis Efisiensi Usaha Perikanan Tangkap Skala Kecil Di Pelabuhan Perikanan Pantai Tawang Kabupaten Kendal Jawa Tengah 94 - 105
Yuanita Wahyu Wijayanti, Imam Triarso dan Abdul Rosyid

**OSEANOGRAFI DAN MITIGASI BENCANA; KEANEKARAGAMAN HAYATI
PERAIRAN DAN KONSERVASINYA**

Kode	Judul	Hal
B1	Kandungan Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) Poliklorobifenil (PCB) dan Pestisida Organoklorin (POC) dalam Air Laut di Teluk Jakarta <i>Edward Kewe dan A. Sediadi</i>	106 - 113
B2	Sebaran Jenis Substrat Sedimen Permukaan Di Perairan Selat Madura, Kabupaten Bangkalan <i>Moh. Yusuf Budiharjo dan Aries Dwi Siswanto</i>	114 - 118
B3	Variabilitas Pola Sebaran Suhu dan Salinitas Secara Horizontal di Perairan Selat Madura, Kabupaten Bangkalan, Madura <i>Eko Bayu Prasetyo dan Aries Dwi Siswanto</i>	119 - 123
B4	Studi Karakteristik Arus di Perairan Selat Madura <i>Aries Dwi Siswanto dan Achmad Facrudin Syah</i>	123 - 126
B5	Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pandansari Kecamatan Sayung Kabupaten Demak <i>Zulfiandi, Muhammad Zainuri dan Retno Hartati</i>	127 - 131
B6	Konsentrasi Letal (LC _{50-96 jam}) Logam Berat Kadmium Pada <i>Penaeus monodon</i> . <i>Heny Budi Setyorini, Sutrisno Anggoro, Bambang Yulianto</i>	132 - 138
B7	Biodiversitas Copepoda di Perairan Teluk Piru, Kabupaten Seram Bagian Barat <i>Hanung Agus Mulyadi</i>	139 - 145
B8	Keanekaragaman Dan Status Burung Laut/Pantai Di Taman Nasional Wakatobi: Kombinasi Metode Pengamatan Transek Dan Jelajah Untuk Inventarisasi Burung Laut/Pantai Di Pulau Kecil <i>Achmad Sahri, Hendro Mulyono, dan Sumaraja</i>	146 - 155

- B9** Sebaran Setasea Berdasarkan Pengamatan Insidental Jangka Panjang di Taman Nasional Wakatobi: *Apakah informasi yang diperoleh cukup berarti untuk pengelolaan dan konservasi?* 156 - 164
Achmad Sahri, Hari Santosa dan Purwanto
- B10** Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*) pada subtract yang berbeda di Legon Boyo Karimunjawa Jepara 165 - 172
Suryanti dan Churun A'in
- B11** Simulasi Pola Sebaran Horizontal Telur Karang *Acropora* sp. di Perairan Tejakula, Bali Utara dalam Rangka Penentuan Zona Konservasi 173 - 177
Aulia Seto Sandhi Sanova, Johanes Hutabarat dan Muslim
- B12** Efek Limitasi Nutrisi Nitrogen dan Fosfor Mikroalga Diatom: *Skeletonema marinoi* Terhadap Aktivitas Fotosintesis Menggunakan Flourometri PAM (*Pulse Amplitude Modulated*) 178 - 185
Ragil Susilowati, Sebastien Lefebvre, Fabien Dufosse
- B13** Eksplorasi Distribusi Spasial Undur-Undur Laut Famili Hippidae Di Perairan Indonesia 186 - 191 ✓
Ali Mashar dan Yusli Wardiatno
- B14** Biokonsentrasi Beberapa Spesies Logam (Pb, Cd, Zn, Ni) dalam Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara granosa* Linn) 192 - 196
Haeruddin
- B15** Keberadaan Populasi Ikan di Ekosistem Mangrove dan Estuaria di Daerah Mangunharjo-Semarang dan Morosari-Demak 197 - 204
Ken Suwartimah, Muhammad Zainuri dan Rudhi Pribadi
- B16** Studi Pengaruh Kesehatan Terumbu Karang Terhadap Kelimpahan dan Biomassa Ikan Ekonomis dan Ikan Herbivora di Taman Nasional Komodo, Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur 205 - 215
Mochamad Iqbal Herwata Putra, Teo Andri Saputra, Julian Saputra

- B17** Struktur Komunitas Zooplankton di Perairan Segara Anakan Cilacap 216 - 224
Hadi Endrawati, Widianingsih, Retno Hartati
- B18** Kajian Pola Arus Permukaan Dan Sebaran Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Di Perairan Selat Madura, Kabupaten Bangkalan, Madura 225 - 229
Evi Rina Shofiyanti, Aries Dwi Siswanto
- B19** Pemantauan Kandungan Logam Berat dalam Air Laut di Perairan Muntok, Bangka Barat 230 - 240
Agus Sediadi, Edward
- B20** Hubungan Antara Fluks Karbon Dioksida (CO₂) dan Pola Distribusi Salinitas Di Perairan Timur Sumatera 241 - 248
Didi Adisaputro, Lilik Maslukah dan Andreas A. Hutahaeen, dkk
- B21** Produksi CaCO₃ Pada Lambung *Echinometra mathaei* Sebagai Agen Bioerosi pada Rataan Terumbu Karang di Okinawa, Jepang 249 - 254
Cristiana Manullang, Makoto Tshuciya, Ambariyanto dan Diah Permata Wijayanti
- B22** Analisis Densitas Teripang (*Holothurians*) Berdasarkan Jenis Tutupan Karang Di Perairan Karimun Jawa, Jawa Tengah 255 - 263
Bambang Sulardiono
- B23** Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Lobster Batu Hijau (*Panulirus homarus*) di Perairan Cilacap Jawa Tengah 264 - 273
Nurul Mukhlis Bakhtiar, Anhar Solichin, Suradi Wijaya Saputra
- B24** Hubungan Deposit Nutrien dengan Bakteri Nitrifikasi dalam Rangka Karang pada Berbagai Kedalaman di Pulau Menjangan Kecil Taman Nasional Karimunjawa 274 - 282
Churun A'in, Suryanti dan Prijadi Soedarsono
- B25** Kualitas Perairan Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan Ditinjau Dari Konsentrasi TSS, BOD, COD dan Struktur Komunitas Fitoplankton 283 - 287
Kafin Aulia Mayagitha, Haeruddin, Siti Rudiyaniti

- B26** Pengaruh Laju Sedimentasi Terhadap Komunitas Rumput Laut Di Pantai Bandengan Jepara 288 - 293
Ruswahyuni, Niniek Widyorini, Supriharyono
- B27** Evaluasi Dan Optimasi Pemanfaatan Keruangan Habitat Bagi Pengelolaan Sumberdaya Air Rawapening Berkelanjutan 294 - 301
Pujiono WP, Prijadi S, Agus H, Haeruddin dan Churun A'in
- B28** Analisis Status Ekosistem Sungai Bremsi Di Kabupaten Pekalongan 302 - 311
Siti Rudiyantri, Haeruddin, Frida Purwanti, Agung Suryanto dan Max R Muskananfolo
- B29** Kajian Distribusi Tekanan Parsial Karbon Dioksida ($p\text{CO}_2$) dan Hubungannya Dengan Parameter Fisik Kimia Perairan Di Estuari Siak, Sumatera 312 - 317
Lilik Maslukah, Didi Adisaputro, Andreas A. Hutahaean
- B30** Penentuan Lahan Potensial Bagi Pertumbuhan Mangrove Di Pesisir Kabupaten Tegal, Jawa Tengah 318 - 326
Rudhi Pribadi

BUDIDAYA PERAIRAN

Kode	Judul	Hal
C1	Pertumbuhan Rumput Laut <i>Gracillaria</i> sp Hasil Kultur Jaringan yang Dipelihara Dengan Berat Awal Berbeda Menggunakan Metode Long Line Di Tambak <i>Rohama Daud, Badraeni dan Andi Muhammad Farid F</i>	327 - 330
C2	Analisis Indikator Utama Faktor Produksi Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Seram Bagian Barat <i>Ivonne R.G Kaya, dan Sahala Hutabarat</i>	331 - 334
C3	Deteksi Dini Infeksi <i>Vibrio harveyi</i> Menggunakan Primer Spesifik Haemolysin IAVh <i>Ince Ayu K Kadriah, Koko Kurniawan, dan Nurbaya</i>	335 - 340
C4	Infeksi Bakteri <i>Vibrio harveyii</i> Terhadap Mortalitas Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fabr) dengan Metode Perendaman <i>Endang Susianingsih dan Arifuddin Tompo</i>	341 - 347
C5	Infeksi <i>Vibrio harveyi</i> dengan Konsentrasi Berbeda pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Secara Penyuntikan <i>Nurhidayah dan Arifuddin Tompo</i>	348 - 351
C6	Deteksi Antibodi Anti Vnn Dari Ikan Kerapu Tikus (<i>Cromileptes altivelis</i>) Yang Divaksinasi Dengan Vaksin Dna VNN Dengan Teknik Elisa <i>Wiwien Mukti A dan Sri Murtini</i>	352 - 356
C7	Perkembangan <i>Aeromonas hydrophila</i> pada Berbagai Media Kultur <i>A H Condro Haditomo, Widanarni dan A M Lusiastuti</i>	357 - 364
C8	Pemeliharaan Abalon (<i>Haliotis asinina</i>) Pada Sistem Flow Through Dan Sistem Resirkulasi <i>Disnawati, Johannes Hutabarat dan Bambang Yulianto</i>	365 - 370

- C9** The Use of Organic Mineral as Mineral Source For Diet of Juvenile Vannamei Shrimp *Penaeus vannamei* 371 - 376
Asda Laining, Rachmansyah and Muslimin
- C10** Peningkatan Produktivitas Tambak Melalui Budidaya Terpadu Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forks) dengan Ayam Pedaging 377 - 381
Rohama Daud
- C11** Aplikasi Sari Buah Timun Suri Selama Masa Penurunan Salinitas Media Aklimatisasi Pascalarva Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) 382- 388
Ferdinand Hukama Taqwa, Eka Lidiasari dan Imron Mulyawan
- C12** Pengembangan Budidaya Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei* dengan Strategi Pengelolaan Pakan yang Efisien 389- 394
Abdul Mansyur, Hidayat Suryanto Suwoyo, dan Suardi Tahe
- C13** Perbandingan Lemak Hewani dan Lemak Nabati dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Retensi Lemak dan Kecernaan Lemak Ikan Kerapu Bebek, *Cromileptes altivelis* 395 - 400
Neltje N. Palinggi dan Asda Laining
- C14** Murbei (*Morus Spp*) : Potensi, Nilai Nutrisi Dan Pemanfaatannya Untuk Produksi Kepiting Cangkang Lunak (*Soft Shell Crab*) Di Sulawesi Selatan 401 - 411
Herlinah Jompa dan Hidayat Suryanto Suwoyo
- C15** Efektifitas Penggunaan Ekstrak Biji Pinang (*Arica catechus* L.) Terhadap Mortalitas Hama Jembret dan Sintasan Udang Windu di Bak Terkontrol 412 - 415
Rohama Daud dan Arifuddin Tompo
- C16** Insidensi Bakteri Genus *Vibrio* Pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dari Sentral Produksi Provinsi Jawa Tengah 416 - 424
Sarjito, Ocky Karna Radjasa, Alfabetian H Condro Haditomo, Slamet Budi Prayitno



DETEKSI ANTIBODI ANTI VNN DARI IKAN KERAPU TIKUS (*Cromileptes altivelis*) YANG DIVAKSINASI DENGAN VAKSIN DNA VNN DENGAN TEKNIK ELISA

Wiwien Mukti Andriyani¹, Sri Murtini²

¹Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa Timur.

²Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan,
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680
E-mail: wiwinmukti@gmail.com

Abstrak

Viral Nervous Necrosis (VNN) merupakan salah satu penyakit yang sering menyerang ikan kerapu. Infeksi virus ini sangat merugikan karena menyebabkan kematian yang cukup tinggi. Salah satu bentuk pencegahan infeksi virus VNN ini adalah dengan tindakan vaksinasi. Vaksin DNA untuk mencegah infeksi virus VNN pada ikan kerapu, telah berhasil dikonstruksi menggunakan gen penyandi protein kapsid virus VNN dengan promotor gen β -aktin ikan medaka (mBA), vaksin DNA tersebut diberi kode pMBA-CP. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengukur kemampuan vaksin DNA penyandi protein kapsid (CP) dalam menginduksi antibodi ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) menggunakan enzim linked immunosorbent assay (ELISA) metode sandwich. Ikan kerapu tikus divaksinasi dengan vaksin DNA pMBA-CP secara intramuskular dengan dosis 12,5 μ g per ekor. Sampel darah diambil pada sebelum dan hari ke 1, 7, 14, 21, 28 dan 35 hari setelah vaksinasi. Titer antibodi anti-VNN pada ikan ditentukan berdasar rasio absorbansi sampel dengan control positif (S/P ratio) yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio S/P pada serum ikan yang divaksinasi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang tidak divaksinasi pada 21 sampai 35 hari pascavaksinasi. Hal ini menunjukkan bahwa vaksinasi DNA mampu menginduksi antibodi anti-VNN pada ikan kerapu tikus. Dengan demikian, pMBA-CP vaksinasi DNA dapat digunakan untuk meningkatkan kekebalan ikan kerapu terhadap infeksi VNN, dan mendukung peningkatan produksi perikanan.

Kata Kunci: ELISA, Antibodi, Vaksin DNA, Viral Nervous Necrosis, Kerapu Tikus,

Pendahuluan

Penyakit virus menjadi ancaman serius pada budidaya ikan, karena menyebabkan kematian ikan secara masal dan menimbulkan kerugian ekonomis yang besar bagi pembudidaya. Salah satu penyakit virus yang menginfeksi ikan di seluruh dunia adalah virus penyebab penyakit *viral nervous necrosis* (VNN). Penyakit *viral nervous necrosis* (VNN) atau *fish encephalitis virus* atau *viral encephalopathy and retinopathy* (VER) disebabkan oleh infeksi virus *Redspotted grouper nervous necrosis virus* (RGNNV). Virus tersebut termasuk dalam family *Nodaviridae*, genus *Betanodavirus*. Penyakit viral masih menjadi fokus utama pada budidaya ikan laut. Virus VNN mampu menginfeksi ikan yang hidup di *cold water and warm water*. Virus VNN memiliki infektivitas tinggi dan kisaran inang yang luas. Pada awalnya dilaporkan 19 spesies ikan terinfeksi virus VNN, selanjutnya berkembang menjadi 32 spesies ikan tercatat sebagai inang (*host*) virus VNN dan saat ini, dilaporkan terdapat 40 spesies ikan yang terinfeksi virus VNN. Stadium larva atau juvenile ikan lebih rentan terhadap infeksi virus VNN, mampu menyebabkan kematian hingga 100%, namun infeksi VNN dapat pula menyebabkan kematian pada ikan dewasa, seperti pada *European seabass*, *Humpback grouper/Cromileptes altivelis* dan *Atlantic halibut* (Shetty et al. 2012)

Gejala klinis ikan yang terserang virus VNN menunjukkan perilaku berenang abnormal (berputar), mengapung dengan perut mengembung dan menghadap ke atas disebabkan adanya pembengkakan gelembung renang (*swim bladder*) dan hiperinflasi gelembung renang. Ikan terinfeksi VNN menunjukkan nafsu makannya menurun sehingga mengalami kekurusan, adanya perubahan warna tubuh (menjadi lebih gelap), disfungsi neurologis, *exophthalmia*.



Pada ikan penderita VNN jarang terlihat adanya kerusakan jaringan, namun sering ditemukan adanya inflasi gelembung renang.

Manajemen kesehatan ikan sebagai upaya menghindari infeksi penyakit VNN penting dilakukan melalui skrining induk yang kemungkinan sebagai *carrier*. Selain itu salah satu cara pencegahan penyakit yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kekebalan tubuh ikan melalui vaksinasi. Berbagai jenis vaksin untuk pencegahan infeksi virus VNN pada ikan kerapu telah dikembangkan seperti vaksin inaktif dengan formalin, vaksin subunit (seperti coat protein VNN rekombinan) dan vaksin DNA dari gen penyandi protein imunogenik VNN (RNA2). Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo bekerjasama dengan Fakultas Perikanan IPB telah berhasil membuat konstruksi vaksin DNA VNN. Vaksin DNA ini berupa konstruksi cDNA hasil *reverse transcription* dari RNA2 VNN (Nuraini *et al.* 2010). Vaksin yang telah dikonstruksi tersebut perlu diketahui kemampuannya dalam menginduksi kekebalan tubuh inang yang divaksin, sehingga dapat dibuktikan kemampuan vaksin DNA VNN ini dalam melindungi ikan kerapu terhadap infeksi virus VNN.

Metode diagnosis terbaik yang sifatnya cepat, sensitifitas dan spesifisitasnya tinggi serta *reliable* antara lain metode imunologi menggunakan *enzim-linked immunosorbent assay* (ELISA) yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur antibodi atau antigen. Prinsip dasar ELISA adalah mengukur interaksi antara antigen dengan antibodi menggunakan enzim sebagai indikatornya. Keberadaan antibodi anti VNN menunjukkan adanya paparan antigen VNN dalam tubuh ikan yang diperiksa. Metode ini sudah banyak digunakan untuk mendeteksi infeksi betanodavirus. Pengujian dilakukan dengan mendeteksi antibodi spesifik VNN dalam darah dan cairan tubuh ikan. Kelebihan metode ELISA antara lain mampu menguji sampel dalam jumlah banyak dalam satu variasi sampel, dan pengujian dilakukan secara bersamaan. Model ELISA adalah konfigurasi sederhana untuk mengukur titer antibodi, dan merupakan uji serologik yang cepat, sederhana dan relatif murah. (Shetty *et al.* 2012)

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengukur kemampuan vaksin protein kapsid (CP) DNA dalam menginduksi antibodi ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) menggunakan *enzim linked immunosorbent assay* (ELISA) metode *sandwich*.

Bahan Dan Metode

Preparasi vaksin DNA

Bakteri *Escherichia coli* DH5 α yang mengandung konstruksi vaksin DNA diinokulasi ke dalam media 2xYT (Nuryati *et al.* 2010). Bakteri diinkubasi dan dikocok menggunakan *shaker* dengan kecepatan 250 rpm sekitar 17 jam pada suhu 37°C. Isolasi plasmid pJfKer-CP dan pMBA-CP dilakukan sesuai metode konvensional (Sambrook *et al.* 2001). Selanjutnya keberadaan pJfKer-CP dan pMBA-CP hasil isolasi dianalisis menggunakan PCR.

Vaksinasi

Rancangan vaksinasi dan pengamatan antibodi disajikan pada Tabel 1. Sebanyak 70 ekor ikan kerapu ukuran panjang 8-10 cm dibagi dalam dua kelompok, masing-masing 35 ekor. Kelompok pertama divaksinasi sesuai dosis 12,5 μ g/ekor dan kelompok kedua tidak divaksinasi. Sebelum vaksinasi dan hari ke-1, 7, 14, 21, 28 dan 35 hari setelah vaksinasi, darah diambil dari masing-masing lima ekor ikan untuk diamati serumnya. Serum dari masing-masing kelompok diperiksa keberadaan antibodi anti VNN-nya dengan uji *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) *sandwich*.

Pengujian Elisa

Deteksi antibodi anti VNN hasil vaksinasi pada kelompok ikan yang divaksin dan tidak divaksin di periksa dari serum sampel pada masing-masing kelompok. Darah dari masing-masing sampel diambil pada saat sebelum vaksinasi dan hari ke-1, 7, 14, 21, 28 dan 35 hari setelah vaksinasi. Darah yang telah diambil dibiarkan semalam pada suhu 4°C sampai keluar serumnya. Serum dipisahkan dan diuji menggunakan ELISA metode *sandwich*, sebagai antigen adalah virus VNN yang diisolasi dari otak dan mata ikan kerapu yang secara klinis menunjukkan gejala terinfeksi VNN dan berdasarkan pemeriksaan dengan teknik PCR ditemukan adanya DNA virus VNN. Prosedur ELISA dilakukan sebagai berikut :

- Serum sampel, serum positif dan serum negatif masing-masing diencerkan 1:50 dengan buffer karbonat-bikarbonat pH 9,6 kemudian dimasukkan kedalam sumuran cawan ELISA 96 sumuran sebanyak 50 μ l tiap sumurannya sesuai pola yang ditentukan.



- Cawan yang telah dilapisi dengan serum tersebut ditutup dengan plastik penutup selanjutnya diinkubasi pada suhu 4°C semalam.
- Cawan yang telah diinkubasi selanjutnya dicuci dengan PBS-tween 0,5% sebanyak 250 µl/sumuran sebanyak empat kali.
- Cawan yang telah dicuci ditambahkan larutan *blocking* berupa PBS-BSA 2% dan diinkubasikan selama 60 menit pada suhu 37°C
- Cawan yang telah diinkubasi selanjutnya dicuci dengan PBS-tween 0,5% sebanyak 250 µl/sumuran sebanyak empat kali.
- Antigen /virus VNN ditambahkan kedalam masing-masing sumur dengan konsentrasi 1,8µg/50 µl. cawan yang telah ditambahkan antigen diinkubasi selama 60 menit pada suhu 37°C
- Cawan yang telah diinkubasi selanjutnya dicuci dengan PBS-tween 0,5% sebanyak 250 µl/sumuran sebanyak empat kali.
- Selanjutnya kedalam masing-masing sumuran cawan ELISA 96 ditambahkan antibodi poliklonal anti VNN yang diproduksi pada kelinci (*rabbit anti VNN*) konsentrasi 1:10, sebanyak 50 µl tiap sumurnya. Cawan selanjutnya diinkubasikan selama 60 menit pada suhu 37°C
- Cawan yang telah diinkubasi selanjutnya dicuci dengan PBS-tween 0,5% sebanyak 250 µl/sumuran sebanyak empat kali.
- Antibodi sekunder yaitu *antirabbit peroksidase* konsentrasi 1:10000 ditambahkan ke masing-masing sumuran cawan ELISA 96 sebanyak 50 µl tiap sumurnya Cawan selanjutnya diinkubasikan selama 60 menit pada suhu 37°C
- Cawan yang telah diinkubasi selanjutnya dicuci dengan PBS-tween 0,5% sebanyak 250 µl/sumuran sebanyak empat kali
- Cawan yang telah dicuci selanjutnya di tambahkan substrat H₂O₂ dalam TMB kromogen sebanyak 50 µl tiap sumurnya dan diinkubasikan selama 30 , suhu 37°C pada kondisi gelap.
- Cawan yang telah diinkubasi ditambahkan *Stop Solution* sebanyak 50 µl tiap sumurnya dan cawan dibaca dengan alat ELISA reader pada panjang gelombang 450 nm

Level antibodi anti VNN ditentukan berdasarkan rasio S/P dengan rumus:

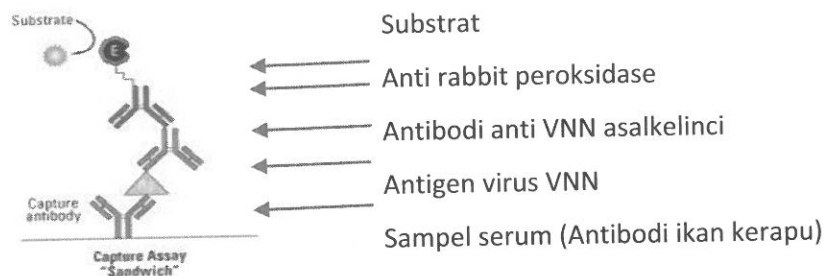
$$S/P \text{ sampel} = \frac{(\text{Rerata absorbansi sampel}) - \text{rerata absorbansi kontrol negatif}}{\text{Rerata absorbansi kontrol positif} - \text{rerata absorbansi kontrol negatif}}$$

Tabel 1. Rancangan vaksinasi pada deteksi antibodi

Perlakuan	Waktu pengambilan sampel darah (hari)						
	0	1	7	14	21	28	35
Vaksinasi	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor
Non vaksinasi	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor	5 ekor

Hasil Dan Pembahasan

Keberadaan antibodi anti VNN dalam serum ikan diuji dengan ELISA *sandwich* dengan prinsip seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Model ELISA tidak langsung, yaitu menggunakan antibodi ikan kerapu yang divaksinasi sebagai antibodi penangkap dan antibodi anti VNN dari kelinci sebagai antibodi pendeteksi. Metode ELISA memiliki sensitifitas dan spesifitas tinggi dalam pengukuran antibody hasil induksi vaksin DNA VNN. Dalam Burgess (1995) menyatakan dalam hubungannya dengan deteksi antigen virus, sensitivitas dapat diartikan kemampuan untuk mendeteksi antigen dalam jumlah sedikit atau untuk mendeteksi respon imun yang kecil. Spesifisitas berkaitan dengan kemampuan untuk membedakan antigen atau membedakan respon imun terhadap antigen.



Gambar 1. Prinsip ELISA *sandwich* untuk mendeteksi keberadaan antibodi anti VNN dalam serum ikan kerapu tikus.

Berdasarkan nilai absorbansi hasil pengujian antibodi kontrol positif, kontrol negatif dan masing-masing sampel diperoleh nilai rasio S/P dari serum ikan yang divaksin. Nilai rasio S/P ditampilkan pada Tabel 2. Hasil uji pada pengenceran antibodi (1:50) dengan antigen (1:10) pada serum ikan kerapu yang divaksinasi diperoleh nilai absorbansi yang menunjukkan angka diatas kisaran kontrol negatif. Hasil pengujian ELISA menunjukkan bahwa konsentrasi serum ikan kerapu vaksinasi bernilai rasio S/P lebih tinggi dibandingkan ikan yang tidak divaksin pada pengamatan hari ke-21 hingga 35 setelah vaksinasi. Hal ini mengindikasikan ikan kerapu merespons antigen pada hari ke-21 hingga 35. Tingginya absorbansi menggambarkan banyaknya kromogen yang berubah warna akibat banyaknya konjugat yang berlabel enzim terikat pada antibodi anti VNN asal kelinci yang terikat pada antigen VNN. Menurut Burgess (1995) bahwa perubahan warna terjadi akibat hidrolisa enzimatis pada reaksi antara konjugat antibodi-enzim dengan substratnya, sehingga hasil ELISA lebih peka dan dapat dikuantifikasi. Jumlah antigen VNN yang terikat pada antibodi anti VNN asal kelinci ini sebanding dengan jumlah antibodi anti VNN dari serum ikan kerapu yang diuji. Semakin tinggi intensitas warna yang terbentuk, semakin tinggi pula konsentrasi antibodi anti VNN yang terdapat pada sampel. Dengan demikian makin tinggi rasio S/P sampel berarti makin tinggi absorbansi sampel dan makin banyak antibodi anti VNN terkandung dalam serum yang diuji.

Tabel 2. Rerata nilai rasio S/P antibodi serum ikan yang divaksin dengan vaksin DNA VNN dan yang tidak divaksin.

Pengamatan pascavaksinasi (hari ke:-)	Nilai S/P dari masing-masing kelompok	
	Ikan yang divaksinasi	Ikan tidak divaksinasi
1	0,274 ±0,215 ^a	0,064 ±0,158 ^a
7	0,428 ±0,248 ^a	0,234 ±0,379 ^a
14	0,596 ±0,196 ^a	0,329 ±0,507 ^a
21	0,680 ±0,250 ^b	0,079 ±0,193 ^a
28	1,325 ±0,965 ^b	0,078 ±0,191 ^a
35	0,788 ±0,077 ^b	0,288 ±0,317 ^a

Keterangan: huruf superiskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata secara statistic (P<0,05).

Hasil analisis statistik terhadap nilai rasio S/P masing-masing kelompok ikan yang divaksin dan tidak divaksin menunjukkan bahwa antibodi serum ikan pada pengamatan hari ke-1, 7 dan 14 tidak berbeda nyata dengan kontrol pada taraf nyata 5%. Namun demikian nilai rasio S/P masing-masing kelompok ikan yang divaksin dan tidak divaksin pada pengamatan hari ke-21, 28 dan 35 menunjukkan berbeda nyata dengan kontrol pada taraf nyata 5%. Berdasarkan pengamatan uji ELISA dan analisis statistik terhadap serum ikan yang divaksin menunjukkan bahwa vaksin DNA VNN ini dapat menginduksi terbentuknya antibodi pada ikan kerapu mulai hari ke-21 pasca vaksinasi.

Respons imun setelah vaksinasi DNA dimulai oleh sel APC yaitu sel dendrit maupun makrofag setelah vaksinasi dengan vaksin DNA. Plasmid DNA masuk ke dalam sel dan akan ditranskripsikan maupun ditranslasikan sehingga menghasilkan protein imunogenik (Tonheim *et al.* 2008). Burgess (1995) menambahkan bahwa antigen virus dapat digradasi oleh sel



terinfeksi menjadi peptide antigenik dan peptide ini diekspresikan oleh MHC (*major histocompatibility*) kelas I pada membran permukaan sel sehingga dikenali oleh sel Tc (sitotoksik) yang selanjutnya mengakibatkan rusaknya sel terinfeksi.

Sel Tc merupakan sel efektor kekebalan yang diperantarai sel. Sel Tc berasal dari percursor sel T yang menjadi dewasa karena induksi sel Th (helper) dan interleukin-2. Sel Tc memiliki reseptor T_H terhadap antigen spesifik dan membran glikoprotein CD-8 yang dapat berinteraksi dengan MHC I pada sel terinfeksi. Sel Tc mengenali antigen virus pada sel terinfeksi dalam asosiasi dengan MHC I. Asosiasi tersebut merupakan ikatan peptide antigen virus dengan celah $\alpha 1$ MHC I dekat terminal $-\text{NH}_3$. Sel Tc yang terikat dengan sel terinfeksi akan mensekresikan molekul sitolitik (porfirin) diantara permukaan dua sel. Molekul sitolitik disisipkan ke membran sel terinfeksi, dan membentuk saluran yang membocorkan isi sitoplasma sel terinfeksi sehingga mengakibatkan kematian sel dan hancurnya virus yang terdapat di dalam sel. Sel Tc cepat muncul setelah diinduksi oleh sel Th jauh sebelum dihasilkannya antibodi (Burgess 1995)

Kesimpulan

Vaksin DNA pMBA-PCV VNN mampu menginduksi antibodi anti VNN pada 21 hari setelah vaksinasi dengan dosis 12,5 $\mu\text{g/ekor}$.

Daftar Pustaka

- Burgess GW. 1995. Teknologi ELISA dalam diagnosis dan penelitian. Yogyakarta: UGM Press.
- Nuraini YL, Subyakto S, Triastutik G, Fatmawati, Alimuddin. 2010. Pembuatan Vaksin DNA Untuk Virus VNN Ikan Kerapu Dan Uji Ekspresinya Secara *In Vivo*. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. p18.
- Nuryati S, Alimuddin, Sukenda, Soejoedono RD, Santika A, Pasaribu FH, Sumantadinata K. 2010. Construction of a DNA Vaccine Using Glycoprotein-25 and Its Expression Towards Increasing Survival Rate of KHV-Infected Common Carp (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Natur Indonesia* 13:47-52.
- Sambrook J, Russell DW. 2001. Molecular Cloning A Laboratory Manual. Third Edition. www.MolecularCloning.com. Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York. p749
- Shetty Mahesh, Maiti B, Santhosh KS, Venugopal MN, Karunasagar I. 2012. Betanodavirus of Marine and Freshwater Fish: Distribution, Genomic Organization, Diagnosis and Control Measures. *Indian J. Virol.* DOI 10.1007/s13337-012-0088-x
- Tonheim TC, Jarl Bogwald, Roy A Dalmo. 2008. What happens to the DNA vaccine in fish? a review of current knowledge. *JFish Shellfish Immunol* 25: 1-18.



Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Indonesia

Telp / Fax 024-7474698
web : fpik.undip.ac.id

