



BIOPROSPEKSI BAHAN HAYATI LAUT UNTUK PENGEMBANGAN INDUSTRI FARMASI DI INDONESIA

Oleh:

DELIANIS PRINGGENIES

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Bioteknologi Laut
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Semarang, 02 November 2019
UNDIP Press

BIOPROSPEKSI BAHAN HAYATI LAUT UNTUK PENGEMBANGAN INDUSTRI FARMASI DI INDONESIA

Oleh

DELIANIS PRINGGENIES

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Bioteknologi Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan Universitas Diponegoro

Semarang, 02 November 2019

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam
bentuk apapun, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan
menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin dari
penulis.



Diterbitkan oleh :
Undip Press Semarang
ISBN : 978-979-097-637-5

DAFTAR ISI

	Halaman
PENDAHULUAN	1
POTENSI FARMAKOLOGIS ECHINODERMATA	5
Teripang Sebagai Nutrasetikal	6
Landak Laut sebagai Nutrasetikal	11
Potensi Gonad Landak Laut dalam Meningkatkan Stamina dan Libido pada Pria Dewasa.	14
Gonad Landak Laut dalam Meningkatkan Jumlah Sel Otak pada Individu Muda	17
MOLUSKA DAN BAKTERI SIMBION MOLUSKA SEBAGAI SUMBER BAHAN HAYATI LAUT	30
Bivalvia sebagai Bahan Hayati Laut	34
Gastropoda dan Bakteri Simbion Sebagai Antibakteri	35
Cephalopoda dengan Bakteri Simbion Bioluminesensi dan Aktifitas Antibakteri	37
PENUTUP.....	46
DAFTAR PUSTAKA	54
KAMUS ISTILAH (<i>GLOSSARY</i>)	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel. 1. Potensi gonad landak laut dalam peningkatan hemoglobin, berat badan, volume otak, berat otak, dan jumlah neuron anakan tikus putih <i>Rattus norvegicus</i>	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Echinodermata antara lain adalah: (a) Bintang Laut, (b) Bulu Babi, dan (c) Teripang.....	6
Gambar 2. Gametri, suplemen teripang untuk kesehatan.....	11
Gambar 3. Jumlah aktifitas seksual tikus dengan pakan gonad landak laut:1,2 dan 3x/hari, serta hormon testoteron dan tanpa gonad	15
Gambar 4. Suplemen gonad Landak Laut untuk kesehatan dengan nama dagang: Vitali.	17
Gambar 5. Hemoglobin (I), berat badan (II), volume otak (III), berat otak (IV), dan jumlah neuron (V) dari hewan uji tikus putih.....	22
Gambar 6. Moluska antara lain adalah: (a) Bivalvia dan (b) cephalopoda	31
Gambar 7. Sertifikat paten Gel antiseptik yang mengandung ekstrak bakteri simbion Moluska.....	37
Gambar 8. a). Cumi-cumi, b) organ cahaya pada kantong tinta cumi, c) isolasi bakteri simbion dari organ cahaya cumi di ruang bercahaya, d) cahaya yang tampak dari isolat bakteri luminesensi di ruang tanpa cahaya	41
Gambar 9. (a) Ikan Lomek tanpa cahaya diruang bercahaya (b) ikan Lomek memendarkan cahaya di ruang tanpa cahaya.....	45

Catatan kecil dalam kehidupan

Rasa bersyukur yang membuat manusia bahagia bukan karena bahagia kemudian kita bersyukur (***Bersyukur adalah etos hidup bahagia***).

Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih" (Surat Ibrahim Ayat 7)

Kebahagiaan bukan dicari, namun diciptakan sendiri (***Bahagia itu ada pada iman dan taqwa yg letaknya dihati jiwa kita sendiri***).

Barangsiapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, maka sesungguhnya akan Kami berikan kepadanya kehidupan yang baik." (QS. An Nahl: 97).

Kerja keras dan tekun serta tetap dihadapi dengan senyum (***Ketekunan dan keihklasan bekerja***).

Dan Katakanlah: "Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan (QS. At-Taubah Ayat 105)

Ilmuwan tidak kaya harta, namun kaya rasa bahagia karena ilmunya dapat dimanfaatkan oleh banyak orang (***Ilmu lebih berharga dari pada harta***)

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan" (Al Mujadilah: 11)

PIDATO PENGUKUHAN

Jabatan Guru Besar dalam Bidang Bioteknologi Laut
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Bismillahirrohmannirrohim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yang kami hormati,

1. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
2. Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Periode 2014-2019. Bapak Prof. Drs. Mohamad Nasir, M.Si., Akt, Ph.D.
3. Rektor Universitas Diponegoro. Bapak Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum
4. Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Universitas Diponegoro
5. Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro
6. Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Profesor Universitas Diponegoro
7. Gubernur Provinsi Jawa Tengah atau yang mewakili, para Pejabat Sipil dan Militer
8. Para Wakil Rektor, para Dekan Fakultas, Dekan Sekolah Pasca Sarjana, Dekan Sekolah Vokasi, dan Ketua Lembaga di Universitas Diponegoro.
9. Para Pemimpin Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta di Jawa Tengah.
10. Para Pimpinan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah VI Jawa Tengah
11. Para Guru Besar Universitas Diponegoro dan Guru Besar Tamu dari Luar Universitas Diponegoro

12. Para Direktur, Wakil Direktur, Kepala Badan di Lingkungan Universitas Diponegoro
13. Para dosen, karyawan, mahasiswa, dan alumni Universitas Diponegoro
14. Para tamu undangan, teman sejawat, sahabat, keluarga dan seluruh hadirin yang berbahagia.

Pertama – tama marilah kita selalu panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia dan nikmatNya sehingga kita dapat berkumpul disini dalam kondisi sehat walafiat untuk mengikuti rangkaian acara Sidang Terbuka Senat Akademik Pengukuhan Guru Besar.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah saya menyampaikan terima kasih kepada Rektor dan Senat Akademik yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyampaikan pidato yang berjudul:

BIOPROSPEKSI BAHAN HAYATI LAUT UNTUK PENGEMBANGAN INDUSTRI FARMASI DI INDONESIA

pada pengukuhan Guru Besar dalam bidang ilmu Bioteknologi Laut di Hadapan Sidang Terbuka Senat Akademik Universitas Diponegoro Semarang.

PENDAHULUAN

Hadirin sekalian yang saya hormati dan saya muliakan.

Bioprospeksi adalah proses penemuan dan komersialisasi produk-produk baru berdasarkan sumber daya hayati. Sumber daya atau senyawa ini dapat menjadi penting dan berguna dalam bidang farmasi obat. Obat yang berkhasiat dari fauna dan flora laut berasal dari metabolit sekunder yang terdapat pada masing-masing organisme. Metabolit sekunder disebut juga produk alami dari organisme, yaitu senyawa organik yang tidak terlibat langsung dalam pertumbuhan normal, perkembangan atau reproduksi organisme. Senyawa tersebut bermanfaat sebagai pertahanan diri individu terhadap predator, parasite, penyakit, persaingan untuk antar species juga untuk memfasilitasi dalam proses reproduksi seperti pengaruh terhadap warna, bau.

Bila di darat, metabolit sekunder justru banyak ditemukan pada tanaman tingkat tinggi. Kondisi ini berbeda dengan di laut karena senyawa metabolit sekunder justru ditemukan pada biota yang tidak bergerak (*immobile*) (Soediro dan Padmawinata., 1993). Kondisi ini disebabkan karena biota yang tidak bergerak akan tetap tinggal di lingkungan tersebut dari generasi ke generasi, kecuali bila digerakkan oleh alam seperti arus, ombak atau musibah alam. Kondisi tersebut menjadikan biota berusaha untuk mempertahankan diri melalui produksi senyawa bioaktif pada

metabolit sekunder. Maka, senyawa bioaktif tentunya akan beranek ragam pada biota laut.

Senyawa bioaktif adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh organisme yang menimbulkan efek farmakologis pada organisme lain, seperti penyakit yang mematikan, yaitu kanker, sindrom defisiensi kekebalan (AIDS), radang sendi, analgetik. Disisi lain, ada senyawa bioaktif yang memiliki fungsi pada efek nutria dan manfaat kesehatan, seperti aktifitas antioksidan, aktifitas antiobesitas, antidiabetes, antiinflamasi, anti penuaan dan lain sebagainya.

Indonesia dikaruniai memiliki kekayaan alam dengan keanekaragaman hayatinya yang tinggi baik di darat, maupun di laut. Hal ini disebabkan karena Indonesia dikelilingi oleh lautan yang letaknya di diantara dua benua, yakni benua Asia dan benua Australia serta dua samudera, yakni samudra Pasifik dan samudra Hindia. Keanekaragaman hayati adalah seluruh keanekaan bentuk hykehidupan di bumi beserta interaksi diantara makhluknya dan antara makhluknya dengan lingkungannya. Keanekaragaman hayati laut atau keragaman hayati laut merupakan keberagaman bentuk-bentuk kehidupan: flora yang berbeda-beda, fauna yang berbeda dan mikroorganisme dengan gen-gen yang terkandung di dalamnya serta ekosistem yang mereka bentuk sehingga dapat dijadikan sebagai sumber bahan hayati laut, yaitu sumber bahan laut untuk keperluan manusia.

Sumber bahan hayati laut di Indonesia melimpah karena letak geografis dan ekosistemnya yang spesifik sehingga wilayah laut Indonesia memiliki prospek sangat menjanjikan untuk masa depan sebagai sumber bahan farmasi kesehatan yang akhirnya berujung pada industri farmasi. Walau demikian, informasi tentang eksplorasi bahan hayati laut untuk farmasi di Indonesia masih sangat sedikit, masih jarang ditemukan produk farmasi laut. Kondisi ini merupakan suatu tantangan masa depan dalam bidang industry farmasi laut karena pemanfaatan bahan hayati laut oleh bangsa Indonesia sudah dimulai sejak jaman nenek moyang yang sudah memanfaatkan bahan hayati laut untuk memenuhi kebutuhan hidupnya baik sebagai bahan makanan maupun obat, artinya eksplorasi laut sudah dimulai sejak dahulu kala.

Alam jagad raya memiliki tiga kategori peran utama organisme yang merupakan hasil keseluruhan dari kehidupan dan kegiatan-kegiatannya dalam rantai pangan yaitu: organisme produsen, konsumen dan reducen. Faktor-faktor kategori tersebut berpengaruh terhadap kehidupan, kegiatan, proses metabolisme dan metabolit yang dihasilkan oleh setiap organisme bahari yang bersangkutan, misalnya jenis-jenis hewan golongan invertebrata. Acosta (1992) menyatakan bahwa jenis-jenis hewan golongan invertebrata, terutama jenis-jenis yang menetap, dapat mengeluarkan senyawa-senyawa untuk pertahanan diri. Karena invertebrata tidak memproduksi antibodi, maka mekanisme

pertahanan dirinya terutama didasarkan atas fagositosis oleh leukosit dan dibantu oleh eksudasi alam zat-zat non protein berbobot molekul rendah. Sejak tahun 1970 lebih dari 15.000 bahan hayati laut yang beragam dengan berbagai aktivitas biologis telah ditemukan dari mikroba laut, algae dan invertebrata (Salomon *et al.*, 2004). Menurut Sammarco dan Coll (1990), metabolit sekunder pada organisme laut berperan penting dalam ekologi invertebrata laut tersebut, terutama untuk perlindungan terhadap predator, kompetisi ruang hidup, reproduksi.

Namun demikian, eksplorasi bahan hayati laut dalam bidang farmasi untuk kesehatan di Indonesia belum optimal dalam penjelasan perannya. Walaupun pemanfaatan bahan hayati laut sudah dimulai sejak jaman dahulu kala, sejak jaman nenek moyang bangsa Indonesia sudah memanfaatkan bahan hayati laut untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yakni sebagai bahan makanan dan obat. Eksplorasi bahan hayati laut memerlukan terobosan dan paradigma baru dalam bioteknologi laut untuk pemanfaatan potensi yang luar biasa untuk bidang farmakologi sebagai upaya dalam menunjang bidang kesehatan di Indonesia.

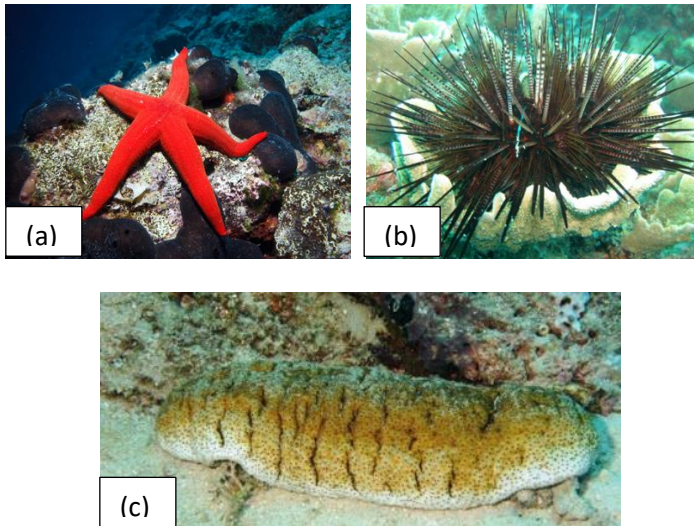
Berdasarkan hal tersebut, maka pada kesempatan ini disampaikan hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan potensi bahan aktif untuk farmasi kesehatan, yaitu kelompok biota laut meliputi 2 filum, yaitu filum Echinodermata (Teripang dan Landak laut) dan filum Moluska (Bivalvia, Gastropoda, Cephalopoda).

Bapak/Ibu, hadirin sekalian yang saya hormati

POTENSI FARMAKOLOGIS ECHINODERMATA

Echinodermata adalah filum hewan terbesar yang seluruh anggotanya hidup di laut, tidak di ditemukan di air tawar ataupun di darat. Biota ini sangat mudah dikenali, yaitu dari bentuk tubuhnya, yaitu memiliki simetri radial, khususnya simetri radial pentamer (terbagi lima). Hewan yang termasuk ke dalam filum Echinodermata antara lain adalah: bintang laut, landak laut dan teripang (Ruppert dan Barnes, 1991) seperti yang terlihat pada Gambar 1 dibawah ini.

Selama ini masyarakat Indonesia hanya mengenal hewan bintang laut sebagai hiasan saja, mengkonsumsi bintang laut di Indonesia termasuk hal yang belum wajar sehingga bintang laut belum banyak dijadikan sebagai santapan. Kondisi tersebut sangat berbeda dengan teripang, yang mana teripang sudah dikenal sebagai makanan sejak jaman dahulu kala. Tapi hewan landak laut, juga belum banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan, walaupun di Jepang dan China makanan ini mudah ditemukan di rumah makan ataupun di pasar tradisional.



Gambar 1. Echinodermata antara lain adalah: (a) Bintang Laut, (b) Bulu Babi, dan (c) Teripang (Pringgenies, 2013).

Teripang Sebagai Nutrasetikal

Teripang dikenal dengan nama lain timun laut karena bentuk tubuhnya yang persis seperti timun yang hidup di laut. Morfologinya berbentuk silindris, bertubuh lunak dan memanjang seperti mentimun. Kebanyakan teripang bersifat nokturnal/aktif mencari pakan pada malam hari dan menyembunyikan diri pada siang hari. Hal ini terbukti bahwa para nelayan selalu mencari teripang pada malam hari dan jarang sekali mendapatkan hasil tangkapannya pada siang hari. *Sticophus hermannii* atau nama lokalnya teripang emas pada umumnya merupakan *deposit feeder* dan jenis biota *sedentary* yang hidup di permukaan yang keras atau

di bawah batu-batu dan melakukan pemangsaan di dasar perairan dengan menggunakan tentakelnya (Barnes, 1991) (Gambar.1).

Makanan utama teripang adalah organisme-organisme kecil, detritus (sisa-sisa pembusukan bahan organik), Diatom, Protozoa, Nematoda, Alga filamen, Copepoda, Ostracoda dan rumput laut. Jenis pakan lainnya adalah Radiolaria, Foraminifera, partikel-partikel pasir/hancuran hancuran karang, cangkang-cangkang hewan lainnya (Martoyo, 1994).

Beberapa negara di Asia dan juga Rusia telah menggunakan teripang sebagai obat tradisional untuk mengobati luka dan beberapa penyakit. Masyarakat pesisir dan nelayan Malaysia menggunakan cairan dari teripang untuk penyembuhan luka dan telah dieksploitasi dengan nama Gamat (Farouk *et al.*, 2007). Informasi tentang ekstrak berbagai spesies teripang memperlihatkan bahwa teripang memiliki potensi dalam bidang medis yaitu sebagai antimikroba, anti jamur, antitumor, antioksidan, antiproliferasi, mempercepat penyembuhan luka, imunomodulator antikoagulan dan antitrombotik, menurunkan kadar kolesterol dan lemak darah antivirus, antimalaria dan antirematik (Abraham *et al.*, 2001; Farouk *et al.*, 2007).

Sampel teripang *S. hermannii* mengandung saponin, tanin, flavonoid, terpenoid dan steroid tetapi sampel teripang tidak mengandung alkaloid dan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri uji *E. coli*, *Pseudomonas* sp., *V. vinivici* dan

S. aureus (Pringgenies *et al.*, 2018). Potensi aktibakteri pada teripang *S. hermani* diduga karena teripang mengandung senyawa saponin. Senyawa saponin pertama yang ditemukan pada teripang dinamakan *holothurin* yang menunjukkan spektrum luas pada aktivitas fisiologi. Jayasree *et al.* (1991), menambahkan bahwa saponin terdapat pada kulit, daging dan perut (*tubula cuverian*) dari *Bohadschia* sp. Saponin dalam konsentrasi tinggi digunakan teripang untuk mengusir predator. Saponin dapat berperan sebagai antimikroba. Martoyo *et al.* (2006) menjelaskan ekstrak murni teripang mempunyai kecenderungan menghasilkan *holotoksin* yang efeknya sama dengan *antimycin* dengan kadar 6,25-25 µg/ml. Sedangkan penelitian dari Pringgenies *et al.* (2008) menyatakan bahwa uji sensitivitas antimikroba pada sampel teripang getah (*B. mamorata*) dan teripang babi (*B. argus*) memperlihatkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji *S. aureus*, *E. coli*, *V. anguila*, *V. vinivici*, *B. subtilis*, *Pseudomonas* sp. Sampel teripang gamat *S. variegatus* menghambat pertumbuhan bakteri uji *E. coli*, *Pseudomonas* sp., *V. vinivici*. Teripang nanas (*S. cholronatus*) dan teripang gamat emas *S. hermanii* mempunyai kemampuan menghambat bakteri uji *S. aureus*, *E. coli*, *V. anguila*, *V. vinivici*.

Selanjutnya, ada hal yang menarik dari karakter beberapa jenis tubuh teripang berdasarkan survei secara langsung di perairan Karimunjawa, Jawa Tengah, yaitu: ketika organ tubuh teripang

diangkat dengan menggunakan telapak tangan dari dalam air, tidak berapa lama organ tubuh teripang hancur lumer di tangan. Substansi yang berperan mengikat jaringan pada dinding tubuhnya dengan cepat menghilang dan dinding tubuhnya mencair, lalu organ tubuhnya hancur. Selanjutnya, jika organ tubuh teripang dikembalikan ke dalam air laut maka proses disintegrasasi (penghancuran) dengan cepat akan berhenti dan teripang kembali berbentuk seperti semula. Artinya, teripang genus *Stichopus* dapat membantu membentuk sel-sel baru, memperbaiki jaringan, membentuk antibodi atau daya tahan tubuh, menyelaraskan enzim dan hormone. Hal ini terbukti dari hasil penelitian yang memperlihatkan bahwa pada uji sel kanker (K0c7c line) dari ekstrak teripang *S. hermannii* menunjukkan adanya aktifitas biologi teripang melawan aktif sel kanker ovarium (Pringgenies *et al*, 2018). Potensi aktifitas anti kanker pada teripang diduga karena teripang mengandung saponin. Saponin adalah glikosida yang terdiri atas gugus *sapogenin* (*steroid*; C27) atau *triterpenoid* (C30), gugus heksosa, pentosa, atau asam uronat (Winarno, 2002).

Wagle *et al.* (2000) berpendapat bahwa senyawa tersebut telah diaplikasikan dalam industri sebagai bahan baku awal untuk semisintesis obat-obatan steroid. Coombs (2007) dalam bukunya menjelaskan saponin memiliki komponen deterjen dan menyebabkan disintegrasi membran, oleh karena itu dapat juga menyebabkan hemolisis eritrosit. Saponin memiliki rasa pahit,

berbusa dalam air, beracun bagi binatang berdarah dingin dan mempunyai sifat antieksudatif dan antiinflamatori. Selain holothurin, senyawa saponin yaitu *holotoksin*, *stichoposide*, *cucumarioside* dan *thelothurin* telah diisolasi dari teripang (Moraes *et al.*, 2004). Senyawa derivat lain yang memiliki daya hambat terhadap bakteri patogen adalah lektin. Bersifat mitogenik, yaitu bisa berkembang biak dengan cepat dan antimikroba. *Lektin* berefek menggumpalkan sel *limfoid*. Karena ampuh membunuh ikan, racun teripang kini dikembangkan sebagai obat antiseptik alami untuk melawan kanker dan infeksi (Ayu, 2007). Coombs (2007) mengartikan *lektin* adalah protein yang dapat mengikat glikoprotein pada permukaan sel sehingga menyebabkan sel menggumpal. Selain itu menurut Martoyo *et al.* (2006), senyawa lektin mampu melawan kanker paru-paru dan kanker otot.

Berbagai kandungan Asam amino dalam Teripang yang telah diteliti, kandungan Kolagen tertinggi (11200 mg/100g), kemudian Glisin (3760 mg/100g) dan Asam Glutamat (3700 mg/100g) (Pringgenies *et al.*, 2018). Kolagen bermanfaat untuk kecantikan kulit, membantu menyembuhkan luka, mengurangi masalah lambung/maag, baik untuk paru-paru dan kolagen bersama chondroitin dapat membentuk tulang rawan baru, membantu dan mencegah osteoporosis dan osteoarthritis, membantu memelihara jaringan pada tulang. Selanjutnya manfaat dari senyawa glucasaminoglycans (GAG s) adalah meringankan sakit/nyeri

persendian pada penderita arthritis, membantu meningkatkan kadar insulin darah, bersama omega 3, 6, dan 9 mencegah penyumbatan dalam sirkulasi darah (Nichols, 2018).

Hasil penelitian terhadap mencit sebagai hewan uji memperlihatkan bahwa kandungan pada teripang dapat menekan kandungan trigliserida dan meningkatkan kadar HDL dalam tubuh mencit. Teripang sekaligus menurunkan kadar gula dalam darah pada hewan uji mencit. Selanjutnya teripang mempengaruhi kualitas dan kuantitas spermatozoa hewan uji mencit (Pringgenies *et al.*, 2012).

Hasil penelitian tentang manfaat teripang, diaplikasi dalam produk kapsul suplemen untuk kesehatan dengan nama dagang *Gametri*, Nomer PIRT: 802332213026 seperti yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 2. Gametri, suplemen teripang untuk kesehatan (Pringgenies, 2013)

Landak Laut sebagai Nutrasetikal

Landak laut (*Ekinoid*) disebut juga dengan nama bulu babi, hidup pada substrat batu dan lumpur atau hamparan ganggang laut

di daerah litoral maupun kedalaman 5.000 m, bergerak atau merayap dengan kaki tabung dan duri-duri (Ruppert dan Barnes, 1991). Landak laut termasuk kelas Echinoidea yang memiliki tubuh seperti hewan landak, seluruh tubuhnya dipenuhi oleh duri tajam. Duri tersebut tersusun dari zat kapur yang ukurannya bervariasi dari pendek, sedang dan panjang. Bagian tubuh landak laut yang dapat dikonsumsi adalah telur atau gonadnya. Gonad adalah calon benih yang pasti memiliki nilai gizi tinggi seperti yang dikatakan oleh Tampubolon *et al.* (2007); Buaruang dan Jamream. (2006) bahwa gonad landak laut merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai gizi tinggi dan baik untuk dikonsumsi oleh manusia.

Landak laut *Diadema setosum* memperlihatkan kandungan zat besi (Fe: 8,2 mg/100g) tertinggi dibandingkan zat Seng (Zn: 6,3 mg/100g) dan zat selenium (Sn: 6,3 mg/100g) (Pringgenies. *et al.*, 2012). Oleh karena itu, *D. setosum* baik untuk diet yang memerlukan penambahan zat besi untuk membantu pembentukan Haemoglobin (Hb) dan katalisator enzim (Tejasari, 2005) oleh karena itu, Fe mempengaruhi spermatogenesis (Linder, 1985).

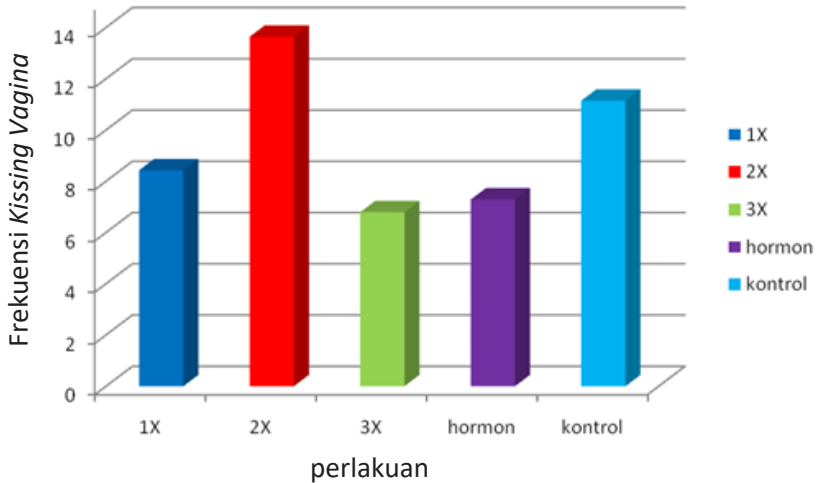
Mineral Zn berperan penting dalam sintesis DNA dan RNA yang aplikasinya dalam proses pembentukan spermatozoa, terutama pada fase-fasenya yakni: spermatositogenesis menjadi spermatogonium dan sampai fase spermatosit primer. Pada fase spermatogonium terjadi replika DNA di dalam sel Sertoli, sehingga semakin banyak jumlah Zn maka pembentukan spermatozoa akan

meningkat. Mineral Zn adalah zat yang penting untuk membentuk sel dan produksi sperma yang sehat dan sangat diperlukan dalam metabolisme testoteron, pertumbuhan testis, produksi sperma, jumlah, gerak sperma dan mengurangi estrogen dalam reproduksi pria. Tiap kali berejakulasi, pria kehilangan 5 mg Zn. Menurut Bambang (2000), Zn memiliki peranan didalam proses reproduksi karena berada dalam struktur enzim yang membantu dalam proses spermatogenesis. Namun, bila jumlah Zn tersebut terlalu melimpah, maka dapat bersifat racun di dalam tubuh dan menghambat reproduksi. Apabila melebihi dosis dapat menyebabkan kematian individu. Pria dewasa, biasanya selalu mengkonsumsi susu dan telur untuk vitalitasnya.

Mineral Sn di dalam tubuh bekerja sama dengan vitamin E sebagai antioksidan, sedangkan di dalam sistem reproduksi diperlukan untuk menjaga kualitas dan stabilitas jumlah sperma. Menurut Sedioetama (1971), Sn digunakan sebagai antioksidan yang melindungi sel dalam sperma yang mengandung lemak. Sn di dalam tubuh berpengaruh dalam menangkal zat racun dan sebagai antioksidan. Dalam proses spermatogenesis zat ini menjaga daya hidup spermatozoa. Mineral Sn memiliki potensi sebagai zat anti kanker dan juga berpotensi sebagai suplemen.

Potensi Gonad Landak Laut dalam Meningkatkan Stamina dan Libido pada Pria Dewasa.

Di wilayah pesisir pantai utara Jawa Tengah banyak ditemukan populasi landak laut, terutama di kepulauan Karimunjawa. Masyarakat Karimunjawa, belum mengonsumsi gonad landak laut karena masih banyak pilihan hasil perikanan lainnya, seperti ikan, cumi, udang dan kerang. Namun gonad landak laut banyak dimanfaatkan oleh nelayan yang berprofesi sebagai penyelam. Masyarakat Karimunjawa berdasarkan pengalamannya, percaya bahwa gonad landak laut dapat digunakan untuk menghangatkan tubuh. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa gonad landak laut dapat meningkatkan stamina dan vitalitas pria, bahkan bisa membantu kesuburan pria (Pringgenies *et al.*, 2013). Hal tersebut berdasarkan hasil penelitian kepada tiga kelompok tikus. Kelompok pertama adalah diberi pakan gonad landak laut, kelompok kedua tanpa pakan gonad landak laut, sedangkan kelompok ketiga tanpa pakan gonad landak laut, tapi diberi hormon testoteron. Ternyata gonad landak laut berpotensi meningkatkan vitalitas dan mempengaruhi perilaku seksual tikus jantan terhadap lawan jenisnya. Frekuensi aktivitas seksual paling tinggi tampak pada tikus dengan pakan gonad landak laut 2x/hari melakukan aktifitas seksual 14 kali sehari. Adapun dengan pakan 1x/hari melakukan aktifitas seksual 8 kali sehari seperti yang terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Jumlah aktifitas seksual tikus dengan pakan gonad landak laut:1,2 dan 3x/hari, serta hormon testoteron dan tanpa gonad (Sumber: Pringgenies *et al.*, 2016)

Sementara itu, hormon testoteron tidak berpengaruh secara signifikan. Tikus jantan yang diberi testoteron hanya beraktifitas seksual tujuh kali sehari. Hasil analisis terhadap kadar testoteron dalam darah tikus memperlihatkan bahwa pada tikus yang mendapat gonad landak laut sekali sehari memiliki kadar testosteron dalam darah meningkat tajam yaitu: 45 ng/ml), sebaliknya, yang mendapat pakan dua kali sehari hanya 1,98 ng/ml dan tiga kali hanya 1,92 ng/ml.

Selanjutnya, pengujian terhadap kesuburan pria. Tikus jantan pengonsumsi gonad landak laut sekali sehari mengalami

peningkatan jumlah spermatozoa menjadi 140 juta per mililiter air. Ini lebih banyak daripada pengonsumsi tiga kali sehari (125 juta/ml) dan dua kali sehari (10 juta /ml). Sementara itu , pada tikus kontrol, tanpa pemberian pakan gonad sebanyak 50 juta/ml. Dengan pemberian hormon testosteron saja, hanya sebanyak 40 juta/ml.

Mineral yang terkandung dalam gonad landak laut dapat mempengaruhi kandungan testosteron, terutama Zn dan Sn. Zn dan Sn ini dapat merangsang tubuh untuk memproduksi hormon testosteron dengan memberikan sinyal kepada adrenal cortex (bagian luar kelenjar ginjal) dan testis sebagai dapur produksi hormon testosteron untuk meningkatkan produksinya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Robbins (1996) yang menunjukkan, bahwa semakin tinggi hormon testosteron dalam tubuh, semakin tinggi pula libido. Akan tetapi apabila konsentrasi hormon testosteron sudah mencapai titik tertentu, maka responnya justru akan menurun.

Perilaku *kissing vagina* pada tikus kontrol menunjukkan jumlah perlakuan yang bervariasi dari hari ke hari. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya faktor lingkungan maupun makanan dan pengaturan hormon yang dapat mempengaruhi perilaku seksual, tetapi faktor internal seperti kondisi badan dan kondisi fisiologi juga mempengaruhi perilaku seksual (Hafez, 1987).

Hasil penelitian tentang potensi gonad landak laut diaplikasikan dalam suplemen kapsul untuk kesehatan dengan nama dagang: Vitali, dengan sertifikat merek dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomer: 000017953 serta Nomor PIRT: 802332213026 seperti yang tertera pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Suplemen gonad Landak Laut untuk kesehatan dengan nama dagang: Vitali (Sumber: Pringgenies, 2011).

Gonad Landak Laut dalam Meningkatkan Jumlah Sel Otak pada Individu Muda

Analisis jenis dan kadar asam lemak jenuh pada gonad landak laut *D. setosum* memperlihatkan kadar asam palmitat tertinggi (27,603%) dibandingkan dengan kadar asam laurat (0,079%), asam miristat (15,549%), asam stearat (6,045%), asam arakhidat (1,133%). Kadar asam lemak tak jenuh tunggal atau *mono unsaturated fatty acid* (MUFA) ditemukan tertinggi pada asam palmitoleat (8,196%) dibandingkan asam oleat (4,315%), asam erukat (1,903%). Asam lemak tak jenuh jamak atau *poly*

unsaturated fatty acid (PUFA) ditemukan tertinggi pada asam behenat (17,113%) dibandingkan eicosapentaenoic acid (EPA) (12,322%), asam linoleat (3,947%), docosahexaenoic acid (DHA) (1,202%) asam linolenat (0,592%), dan (Pringgenies *et al.*, 2016).

Asam lemak esensial berperan sebagai prekursor sekelompok senyawa eikosanoid yang mirip hormon, yaitu prostaglandin, prostasiklin, tromboksan dan leukotrien. Senyawa-senyawa tersebut mengatur tekanan darah, denyut jantung, fungsi kekebalan, rangsangan sistem saraf, kontraksi otot serta penyembuhan luka.

Asam amino yang dihasilkan dalam analisis sampel tepung gonad landak laut ada tiga macam yaitu asam amino esensial, semi esensial dan nonesensial. Dijelaskan dalam Schelenker dan Long (2007) bahwa asam amino esensial merupakan asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan harus tersedia dalam makanan yang dikonsumsi. Asam amino semi esensial adalah asam amino yang dapat diproduksi oleh tubuh tetapi belum mencukupi kebutuhan yang diperlukan pada masa pertumbuhan dan perkembangan. Asam amino nonesensial adalah asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh. Analisis jenis kadar asam amino esensial dalam sampel gonad landak laut adalah treonin (5,4%), metionin (3,33%), valin (5,88%), fenilalanin (5,64 %), i-leusin (5,052%), leusin (9,10%), lisin (4,34%) dan triptofan (0,84%). Asam amino semi esensial adalah Histidin (2,45%), dan arginin (8,54%). Selanjutnya, asam amino nonesensial yang ditemukan

pada gonad landak laut adalah asam aspartate (11,59%), asam glutamate (15,19%), serin (5,98%), glisin (3,33%), alanin (8,30%), dan tirosin (4,95%).

Asam amino sangat berperan penting bagi tubuh. Menurut Muchtadi *et al.* (1997), menjelaskan bahwa asam amino yang berperan dalam pembentukan neurotransmitter adalah asam glutamat, asam aspartat, tirosin dan triptofan, tetapi asam amino yang berperan dalam pengendalian emosi dan kecerdasan adalah tirosin dan triptofan. Tirosin dan triptofan merupakan bahan dasar untuk pembentukan neurotransmitter yang bertanggungjawab terhadap kecerdasan yaitu tirosin bahan dasar norepinefrin sedangkan triptofan bahan dasar serotonin. Neurotransmitter merupakan bahan kimia yang diperlukan dalam mentransmisi impuls saraf dari satu neuron ke neuron yang lain.

Asam amino sangat berperan pada proses pertumbuhan dan perkembangan. Asam amino merupakan substansi neurotransmitter yang bekerja sangat cepat dan terarah dengan pasti menuju otak. Neurotransmitter dari asam amino yang berfungsi dengan efektif antara lain: glutamat, aspartat dan glisin. Glutamat diketahui sebagai neurotransmitter yang memiliki fungsi meningkatkan aksi (*excitatory*) di susunan saraf pusat.

Gonad landak laut berpotensi meningkatkan: hemoglobin, berat badan, volume otak, berat otak, dan jumlah neuron dari anakan tikus putih *Rattus norvegicus* seperti tertera pada Tabel 1).

Hasil penelitian terhadap tikus putih yang diberi gonad landak laut memperlihatkan bahwa analisis hemoglobin (Gambar 5.1) hasil dari kontrol kelompok subjek dan subjek dengan semua perawatan selama 70 hari dengan masing-masing perlakuan yaitu kontrol, penambahan 0,5 g, 1 mg dan 1,5 mg gonad landak laut menunjukkan bahwa dengan pemberian 1,5 g gonad meningkatkan kadar haemoglobin tertinggi ($14,67 \pm 1,33$ g/dL) bila dibandingkan dengan skelompok kontrol ($12,00 \pm 0,46$ g/dL), 0,5 g gonad ($13,07 \pm 0,67$ g/dL), dan 1 g gonad ($13,23 \pm 0,98$ g/dL), 0,2 g minyak ikan ($13,60 \pm 0,64$ g/dL).

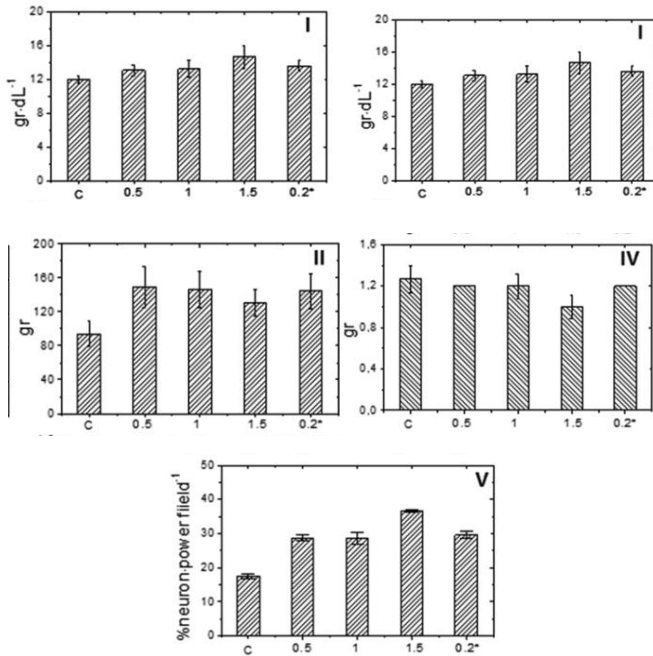
Tabel 1. Potensi gonad landak laut dalam peningkatan hemoglobin, berat badan, volume otak, berat otak, dan jumlah neuron anakan tikus putih *Rattus norvegicus*

Item	Perlakuan				
	Gonad landak laut				Minyak ikan
	Kontrol	0,5 g	1 mg	1,5 mg	0,2 g
Hb (gr/dL)	12,00 ± 0,46	13,07 ± 0,67	13,23 ± 0,98	14,67 ± 1,33	13,60 ± 0,64
Berat badan (gr)	94,00 ± 15,09	149,00 ± 24,17	146,67 ± 1,42	131,00 ± 15,56	144,66 ± 20,51

Volume otak (mL)	1,27 ± 0,13	1,11 ± 0,05	1,14 ± 0,003	1,00 ± 0,11	1,24 ± 0,06
Berat otak (gr)	1,27 ± 0,13	1,20 ± 0,11	1,20 ± 0,11	1,00 ± 0,11	1,20 ± 0,00
Jumlah sel neuron (%)	17,43 ± 0,65	28,73 ± 0,87	28,56 ± 1,70	36,68 ± 0,24	29,63 ± 1,21

(Sumber: Pringgenies *et al.*, 2016)

Data pengukuran berat badan tikus putih *R. norvegicus* selama 70 hari masing-masing pada kelompok kontrol (**Gambar 5**), pemberian gonad landak laut 0,5 g, 1 g, 1,5 g dan 0,2 g minyak ikan menunjukkan bahwa pemberian gonad landak laut 1 g memiliki kenaikan berat badan tertinggi ($146,67 \pm 21,42$ g) bila dibandingkan dengan kontrol ($94,00 \pm 15,09$ g), pemberian minyak ika 0,2 g ($144,66 \pm 20,51$ g) pemberian gonad landak laut 0,5 g ($149,00 \pm 24,17$ g), dan pemberian gonad landak laut 1,5 g ($131,00 \pm 15,56$ g).



Gambar 5. Hemoglobin (I), berat badan (II), volume otak (III), berat otak (IV), dan jumlah neuron (V) dari hewan uji tikus putih dengan perbandingan pemberian gonad landak laut 0,5, 1, dan 1,5 g selama 70 hari. Perlakuan ini dibandingkan dengan kontrol (C) dan 0,2 g minyak ikan. Semua perlakuan dengan 3 kali pengulangan.

Pengukuran volume otak (**Gambar 5**) tikus putih *R. norvegicus* selama 70 hari dengan masing-masing perlakuan yaitu kontrol, penambahan 0,5, 1 g dan 1,5 g gonad landak laut serta 0,2 g minyak ikan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki volume otak tertinggi ($1,24 \pm 0,06$ ml) bila dibandingkan dengan

penambahan 0,5 g ($1,11 \pm 0,05$ ml), 1 g ($1,14 \pm 0,003$ ml) dan 1,5 g ($1,05 \pm 0,11$ ml), dan 0,2 g minyak ikan pengobatan ($1,16 \pm 0,02$ ml).

Berdasarkan pengukuran berat otak tikus putih *R. norvegicus* (Gambar 4.IV) selama 70 hari dengan masing-masing perlakuan yaitu kontrol, pemberian gonad landak laut 0,5, 1, dan 1,5 g serta 0,2 g minyak ikan menunjukkan bahwa kelompok kontrol memiliki volume otak tertinggi ($1,27 \pm 0,13$ g) bila dibandingkan dengan pemberian gonad landak laut 0,5 g ($1,20 \pm 0,00$ g), 1 g ($1,20 \pm 0,11$ g), 1,5 g gonad ($1,00 \pm 0,11$ g), dan 0,2 g minyak ikan ($1,20 \pm 0,00$ g).

Pengamatan preparat dan penghitungan sel neuron otak tikus *R. norvegicus* dinyatakan dalam persen neuron per bidang pandang. Berdasarkan pengukuran jumlah sel neuron otak hewan uji selama 70 hari dengan masing-masing perlakuan yaitu 23 kontrol, penambahan gonad landak laut 0,5 g, 1 g dan 1,5 g serta 0,2 g minyak ikan (Gambar 3.V) menunjukkan bahwa penambahan gonad landak laut 1,5 g memiliki jemplah sel neuron terbanyak ($36,68 \pm 0,24\%$) bila dibandingkan dengan kontrol ($17,43 \pm 0,65\%$), 0,5 g ($28,73 \pm 0,87\%$), 1 g ($28,56 \pm 1,70\%$), dan 0,2 g minyak ikan ($29,63 \pm 1,21\%$).

Menurut Innis (1992), sistem saraf pusat DHA dan arakhidonat (AA) memiliki proporsi tinggi. Di samping itu, juga mengandung asam linoleat dan alfa linonat dalam porsi rendah

yaitu kurang lebih 1-2% total asam lemak. Ketika masa pertumbuhan terjadi akumulasi AA dan DHA pada otak. Dijelaskan juga bahwa EPA merupakan prekursor dari DHA karena penambahan EPA mampu meningkatkan DHA dalam otak dan retina sebagaimana diet dengan penambahan DHA. EPA juga dikenal sangat berperan dalam mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler. Menurut Martinez (1992) mengatakan bahwa pertumbuhan otak bayi tidak optimal tanpa adanya asupan DHA yang cukup. Pigott dan Tucker (1987) juga mengatakan bahwa DHA adalah komponen utama fosfolipida, membran retina mata, sel-sel otak, air susu ibu (ASI) dan sperma. Defisiensi alfa linolenat selama perkembangan otak menyebabkan gangguan kognitif, visual, dan perkembangan motorik. Asam lemak linoleat dan alfa linolenat adalah prekursor arakhidonat dan DHA dijelaskan oleh Clandinin *et al.* (1994).

Menurut Uauy dan Dangour (2006), asam lemak esensial berperan penting dalam nutrisi pada masa perkembangan otak yaitu membantu proses pertumbuhan neuron, perkembangan proses sinapsis interaksi sel neuron dan pengatur dalam proses diferensiasi sel dan pertumbuhan. Bayi yang telah disuplai DHA menunjukkan perkembangan mental dan psikomotor yang lebih baik dan signifikan.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan kenaikan berat badan tikus putih *Rattus norvegicus* memperlihatkan bahwa kontrol

memiliki kenaikan berat badan selama perlakuan. Menurut Espeland *et al.* (1997), bahwa pertumbuhan dan peningkatan berat badan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal, misalnya makanan dan hormon. Hormon-hormon yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain tiroksin dan androgen (testosteron) yang bekerja untuk meningkatkan sintesis protein; glukokortikoid yang bekerja dalam metabolisme air, karbohidrat, protein, lemak; dan insulin yang bekerja dalam metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. Di samping itu, Widodo *et al.* (2006) menjelaskan bahwa pemberian kalsium dengan dosis tinggi pada tikus *R. norvegicus* memiliki korelasi negatif terhadap kenaikan berat badan tikus. Semakin tinggi dosis kalsium yang diberikan maka kenaikan berat badan tikus semakin rendah. Mekanisme kerja kalsium adalah pengaturan metabolisme energi yaitu pada kalsium intrasellular berperan sebagai kunci pengaturan pada metabolisme lemak adiposit dan simpanan triasilgliserol. Asupan kalsium yang tinggi menyebabkan ion kalsium plasma akan meningkat. Peningkatan ini akan menekan atau menurunkan konsentrasi hormon kalsitriol sehingga akan menghambat masuknya kalsium melalui membran vitamin D reseptor (mVDR) dan menyebabkan penurunan kalsium di intraselluar. Penurunan ini menghambat asam lemak sintase (enzim kunci lipogenesis) dan mendorong lipolisis yaitu triasilgliserol di jaringan adiposa dipecah menjadi asam lemak dan gliserol, asam lemak yang terlepas masuk ke dalam darah sebagai

asam lemak bebas dan dioksidasi sebagai bahan bakar utama menjadi CO₂, akibatnya simpanan triasilgliserol di jaringan adiposa menurun hal ini akan mengurangi lemak adiposit, inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan berat badan.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar hemoglobin tikus putih *R. norvegicus* yang telah mendapatkan masing-masing perlakuan selama 70 hari menunjukkan kadar Hemoglobin (Hb) yang berbeda. Dilihat dari nilai fisiologis tikus, tikus dinyatakan normal jika memiliki kadar hemoglobin diantara 11-19 g/dl (Isroi, 2010). Pemberian ransum gonad landak laut dengan dosis 1,5 g menghasilkan kadar hemoglobin paling tinggi dibandingkan kontrol maupun perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian ransum minyak ikan dengan dosis 0,2 g memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan kontrol dan pemberian ransum gonad landak laut dengan 0,5 g dan 1 g. Namun, pemberian ransum gonad landak laut dengan dosis 1 g memiliki kadar Hb lebih tinggi dibandingkan kontrol dan pemberian ransum gonad landak laut dengan pemberian 0,5 g. Meskipun demikian, masing-masing perlakuan menghasilkan kadar Hb masih dalam batas normal.

Perbedaan pengaruh masing-masing perlakuan terhadap kadar Hb hewan uji diduga disebabkan oleh adanya kandungan nutrisi pada masing-masing jenis ransum. Dijelaskan dalam Ismail *et al.* (1981), bahwa per 100 g. gonad *D. setosum* mengandung protein (9,18 g), lemak (8,70 g), besi (1250 mg), kalsium (776 mg),

fosfor (596 mg). Diketahui bahwa protein merupakan sumber asam amino esensial, dimana protein terdiri atas rantai-rantai asam amino yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Protein sangat berperan penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Menurut Hallberg dan Nils (1996), kaitan protein dengan hemoglobin, keberadaan protein mempengaruhi metabolisme zat besi yaitu sebagai transpor zat besi yang disebut transferin. Zat besi merupakan zat yang dibutuhkan tubuh dalam proses pembentukan hemoglobin. Oleh karena itu, tinggi rendahnya kadar Hb sangat dipengaruhi oleh kandungan protein dan zat besi dalam ransum tersebut.

Hasil analisis pengamatan dan perhitungan sel neuron otak tikus putih *Rattus norvegicus* setelah perlakuan selama 70 hari menunjukkan bahwa pemberian ransum 1,5 g gonad landak laut memiliki jumlah sel neuron paling tinggi dibandingkan kontrol maupun perlakuan lainnya. Oleh karena itu, tikus yang diberi gonad landak laut 1,5 g memiliki kerapatan sel neuron lebih tinggi dibandingkan pada kontrol, pemberian 0,5 g, 1 g dan 0,2 g minyak ikan. Hal ini diduga karena asupan nutrisi protein dan lemak pada pakan tikus yang diberi gonad 1,5 g telah tercukupi. Protein merupakan sumber asam amino. Lemak merupakan sumber asam lemak. Protein dan lemak sangat diperlukan dalam masa pertumbuhan dan perkembangan otak. Menurut Childs *et al.* (2011), DHA merupakan nutrisi penting yang sangat dibutuhkan

selama masa pertumbuhan dan perkembangan. Otak sangat bergantung pada asupan *long-chain polyunsaturated fatty acid* (LC-PUFA) yang menjadi bagian dari fosfolipid pada bagian cortex otak. Selain itu, DHA merupakan komponen terbesar dari LC-PUFA. Asam lemak ini sangat berperan penting bagi organ susunan saraf pusat. Muchtadi *et al.* (1997) juga menyatakan bahwa pembentukan komponen lemak dalam otak setelah masa kelahiran dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dalam asupan makanan.

Di samping itu, Childs *et al.* (2011) juga menjelaskan bahwa asam linolenat memiliki proporsi yang tinggi pada jaringan otak dan retina manusia. Jika kekurangan asam linolenat dapat mengakibatkan terhambatnya pembentukan sel neuron sehingga bayi menjadi cacat atau proses tumbuh kembang otaknya menjadi tidak normal. Namun, jika asam linolenat dikonsumsi berlebihan dapat memberikan dampak negatif yaitu badan berbau minyak, menimbulkan gangguan pada pencernaan, terjadi pendarahan saat luka, operasi karena proses penggumpalan darah lamban.

Menurut Muchtadi *et al.* (1997), sel neuron berhubungan erat dengan kemampuan belajar. Semakin banyak sel neuron dalam otak, maka akan semakin baik tingkat kemampuan belajarnya. Feng *et al.* (2018) menjelaskan bahwa sel neuron berfungsi sebagai penghantar impuls pada sistem saraf pusat. Kerapatan dan penyebaran sel neuron berkorelasi positif dengan jumlah sel artinya semakin tinggi jumlah sel neuron maka semakin tinggi tingkat

kerapatannya. Oleh karena itu, banyaknya sel neuron di otak menandakan banyaknya impuls-impuls saraf sehingga pesan dapat disampaikan dalam waktu yang relatif lebih cepat.

Hasil analisis pengukuran berat otak tikus *Rattus norvegicus* setelah perlakuan selama 70 hari menunjukkan bahwa pemberian ransum 0,5 g gonad landak laut memiliki berat otak paling tinggi dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Namun, pemberian gonad 1,5 g memiliki berat otak paling kecil dibandingkan dengan kontrol maupun perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa penggunaan sumber energi seperti karbohidrat, lemak dan protein maupun nutrisi lainnya untuk mensintesis jaringan otak meliputi pembentukan sel neuron dan pengangkutan oksigen pada tikus putih *R. norvegicus* yang diberi 1,5 g gonad landak laut lebih besar dibandingkan pada kontrol maupun perlakuan lainnya.

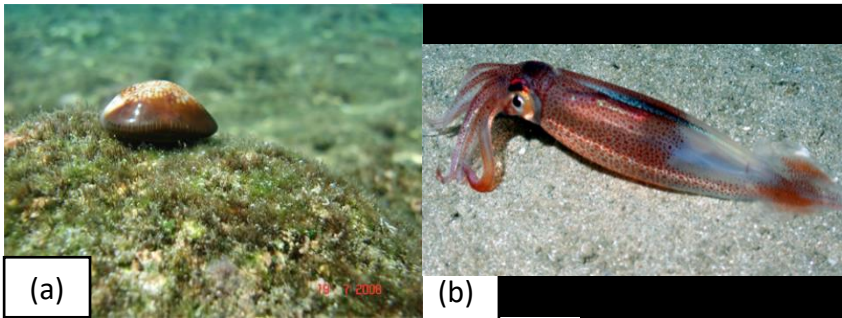
Hasil analisis pengukuran volume otak tikus putih *R. norvegicus* setelah diberi perlakuan selama 70 hari memperlihatkan bahwa kontrol memiliki volume otak paling besar dibandingkan perlakuan lainnya. Namun, pemberian ransum 1,5 g gonad landak laut memiliki volume otak paling kecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Muchtadi *et al.* (1997), berat dan volume otak yang semakin besar menunjukkan jumlah sel-sel dalam otak semakin banyak pula. Jumlah sel otak tersebut termasuk di dalamnya adalah

sel neuron dan sel-sel glia (sel penunjang). Namun, Marieb (1988) menjelaskan bahwa sel-sel glia tidak bertanggungjawab langsung terhadap fungsi kecerdasan. Oleh sebab itu, semakin besar berat dan volume otak tidak dapat dihubungkan langsung dengan semakin baiknya kualitas atau tingkat kecerdasan otak, karena diduga berat dan volume otak yang tinggi disebabkan oleh jumlah sel glia yang lebih banyak bukan jumlah sel neuronnya.

MOLUSKA DAN BAKTERI SIMBION MOLUSKA SEBAGAI SUMBER BAHAN HAYATI LAUT

Moluska merupakan filum terbesar setelah filum Arthropoda, sehingga sebarannya juga sangat luas yaitu hidup di laut, air tawar, payau, dan darat bahkan juga hidup di palung benua di laut sampai pegunungan yang tinggi. Moluska memiliki ciri khas yakni tubuhnya lunak yang dilindungi oleh lapisan yang disebut *mantel*. Tubuhnya terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kaki, badan, dan mantel. Sebagian besar mantel menyatu dengan cangkang dan cangkang berzat kapur yang berfungsi sebagai pelindung tubuhnya. Moluska, ada yang memiliki cangkang di luar tubuh seperti Bivalvia, Gastropoda dan cangkang di dalam tubuh, seperti Cumi-cumi dari kelas Cephalopoda (Gambar. 6). Tapi hewan Moluska ada yang tidak memiliki cangkang, yaitu Gurita dari kelas Cephalopoda dan Nudibranch dari Kelas Gastropoda.



Gambar 6. Moluska antara lain adalah: (a) Bivalvia dan (b) Cephalopoda (Pringgenies *et al.*, 2008).

Pemanfaatan metabolit sekunder sebagai sumber obat yang berkelanjutan dibatasi oleh beberapa faktor yang signifikan. Bahan hayati laut seringkali diperoleh dalam jumlah sangat kecil dan mungkin sulit untuk disintesis secara ekonomis, bahkan organisme sumber seperti moluska sulit untuk dikultur, serta koleksi dari alam dapat mengancam kelestarian sumberdaya laut. Namun belum banyak informasi tentang senyawa antibakteri pada bakteri simbiosis Moluska sebagai upaya mendapatkan bahan alam untuk antibakteri.

Secara global sejak tahun 1995 terdapat tanda-tanda turunnya perhatian terhadap pencarian senyawa metabolit baru dari sumber-sumber tradisional seperti makro alga, moluska, tunikata, dan oktokoral, dan jumlah dari laporan-laporan tahunan tentang sponge laut relatif stabil. Sebaliknya, metabolit dari mikroorganisme menjadi bidang yang sangat berkembang, disebabkan oleh adanya dugaan bahwa sejumlah besar metabolit yang dihasilkan oleh alga dan hewan invertebrata dihasilkan oleh mikroorganisme yang

berasosiasi dengannya (Kelecom, 2002). Bakteri simbion merupakan komunitas bakteri yang hidup berasosiasi dengan biota lain (inang) dan melakukan berbagai macam pola hubungan sesuai dengan karakteristik dasar interaksinya.

Bakteri simbion dapat ditemukan pada semua jenis Moluska, khususnya jenis Moluska yang memiliki radula dan insang karena pada umumnya bakteri simbion terdapat pada radula dan insang. Hal ini erat hubungannya dengan cara Moluska mendapatkan nutrisi dari lingkungannya yakni, dengan cara *grazers*, memangsa atau sebagai *deposit feeders*. Banyak jenis Moluska yang mengembangkan sistem mekanisme pertahanan diri dengan memproduksi toksin atau senyawa bioaktif (metabolit sekunder) yang secara fungsional belum diketahui kegunaannya. Metabolit sekunder diturunkan secara biosintetik dari metabolit primer dan umumnya berfungsi untuk mempertahankan diri terhadap keadaan lingkungan yang tidak menyenangkan, terhadap perusakan, serangan dari luar dan sebagainya. Metabolit sekunder pada mulanya diasumsikan sebagai hasil samping atau limbah dari organisme sebagai akibat dari produksi metabolit primer yang berlebihan. Namun seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, terbukti bahwa metabolit sekunder diproduksi oleh organisme sebagai respon terhadap lingkungannya. Moluska yang termasuk pada kelompok hewan *unmobile* atau pergerakan fisik terbatas, pada umumnya mampu mengembangkan sistem pertahan

diri dengan memproduksi senyawa kimia (*chemical defense*). Senyawa kimia yang dihasilkannya berguna untuk mempertahankan diri dari predator, media kompetisi, mencegah infeksi bakteri hingga mencegah sengatan sinar ultraviolet (Harper *et al.*, 2001).

Pembentukan senyawa bioaktif pada bakteri simbion sangat ditentukan oleh prekursor berupa enzim, nutrien serta hasil simbiosis dengan biota lain yang mengandung senyawa bioaktif seperti Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda dan beberapa jenis biota lain yang memacu pembentukan senyawa bioaktif pada bakteri. Fungsi bakteri simbion yang lain yaitu memproduksi bahan-bahan kimia yang sangat potensial sebagai antibiotik, bahan antijamur dan bahan-bahan yang dapat mencegah predator dan sebagai *antifouling*, *toxins* dan *antitoxins*, antitumor serta agen antimikrobia.

Pendekatan analisis penelitian dengan berbasis non-kultur menjadi sangat penting dalam mengeksplorasi potensi komunitas mikroba di lingkungan laut yang belum dapat dikultur karena hampir 99% komunitas mikroba laut tidak dapat dikultivasi di laboratorium, sehingga belum dapat diketahui fungsi-fungsi ekologisnya, serta manfaatnya secara bioteknologis (Bintrim *et al.*, 1997) terutama dalam pengembangan bahan hayati laut. Oleh karena itu, pendekatan berbasis non-kultur menjadi sangat penting

dalam mengeksplorasi potensi komunitas mikroba yang belum dapat dikultur di lingkungan laut.

Berdasarkan bentuk tubuh, bentuk dan jumlah cangkang, serta beberapa sifat lainnya, filum Moluska dibagi 8 kelas, namun yang telah diamati sebagai sumber bahan hayati laut adalah bakteri simbion dari kelas Bivalvia, kelas Gastropoda dan kelas Cephalopoda.

Bivalvia sebagai Bahan Hayati Laut

Bivalvia memiliki cangkang 2 keping, biasanya simetri bilateral dan banyak ditemukan di laut namun ada yang hidup di air. Bivalvia sebagaimana hewan invertebrata lainnya berpotensi memiliki senyawa bioaktif dalam bidang farmasi karena hewan invertebrata tidak memproduksi antibodi, maka mekanisme pertahanan dirinya didasarkan pada fagositosis oleh leukosit dan dibantu oleh eksudat alam berupa zat-zat non protein berbobot molekul rendah. Senyawa inilah yang punya sitospesifitas tinggi terhadap sel-sel ganas dibandingkan dengan sel-sel normal (Acosta, 1992). Diperkuat dengan penelitian yang pernah dilakukan, Moluska seperti remis, kijing, siput, abalon, memiliki produk berupa senyawa Paolin I yang berfungsi sebagai antibakteri dan Paolin II sebagai antivirus. Dari genus yang sama *Crassostrea rhizophorae* memiliki senyawa aktif Paolin dan *Crassostrea virginica* memiliki senyawa aktif Paolin I, II, serta mersenen yang

berfungsi sebagai antitumor (Soediro dan Padmawinata, 1993). Paolin I yang diperoleh dari ekstrak kerang, tiram, abalon, mampu menghambat bakteri *Streptococcus*. Paolin II menghambat virus herpes dan beberapa tumor (Lambert, 1995). Oleh karena itulah senyawa tersebut mungkin dapat dijadikan model untuk sintesis senyawa antitumor baru. Seperti yang telah dilakukan penelitian tentang ekstrak bivalvia jenis *Crassostrea iredalei* memperlihatkan bahwa ekstrak tiram berpotensi memiliki aktivitas antitumor, antimikroba, dan pestisida yang muncul dalam konsentrasi tertentu (Rahmawati *et al.*, 2017).

Hasil penelitian tentang isolasi dan skrining bakteri simbion bivalvia jenis *Anadara* sp, ditemukan ada 52 isolat bakteri, sedangkan jenis *Crassostrea* sp terdapat 51 isolat bakteri dan *Tridacna maxima* terdapat 21 isolat. Namun hasil uji aktifitas anti bakteri terhadap bakteri Multi Drug Resistant strain bakteri MDR jenis *Klebsiella*, *E. coli*, *Coagulase Negatif Staphylococcus* (CNS), *Enterobacter* 5, *Enterobacter* 10 dan *Pseudomonas* memperlihatkan bahwa semua isolat yang ditemukan tidak memiliki aktifitas antibakteri (Pringgenies *et al.*, 2008).

Gastropoda dan Bakteri Simbion Sebagai Antibakteri

Moluska kelas Gastropoda berbeda dengan Bivalvia karena Bivalvia memiliki cangkang dua keping sedang Gastropoda hanya

memiliki satu keping cangkang dan cangkang biasanya melingkar karena torsi.

Hasil isolasi bakteri simbioan dari Gastropoda memperlihatkan bahwa Gastropoda jenis *Littorina littorina* terdapat 42 isolat bakteri, *Melo* sp. terdapat 22 isolat bakteri dan *Littorina* sp. terdapat 36 isolat bakteri. Dari hasil skrining 90 isolat bakteri tersebut di atas diperoleh 12 isolat bakteri simbioan yang memiliki potensi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri MDR jenis *Klebsiella*, *E. coli*, *Coagulase Negatif Staphylococcus* (CNS), *Enterobacter* 5, *Enterobacter* 10 dan *Pseudomonas*. Selanjutnya hasil seleksi dari 12 isolat bakteri Gastropoda memperlihatkan bahwa ada 3 isolat yang dianggap paling berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber antibiotik baru berdasarkan konsistensi hasil skrining, besar kecilnya zona hambat yang dihasilkan dan sifat penghambatannya terhadap beberapa jenis bakteri uji. Hasil identifikasi *BLAST searching* terhadap tiga isolat pilihan menunjukkan bahwa isolat bakteri memiliki prosentase kesamaan tertinggi dengan genus *Vibrio alginolyticus* strain VM341 (96%), genus *Pseudoalteromonas* sp. (99%), dan *Vibrio* sp. AC1 (99 %). Selanjutnya isolat terpilih yaitu *Pseudoalteromonas* sp dimanfaatkan sebagai bahan antiseptik (Gambar 7) pada saat ini dan sudah memiliki sertifikat paten (Sertifikat Paten No : DP000053028).

Analisis dengan metode GC-MS untuk mengetahui kandungan senyawa bakteri *Pseudoalteromonas* sp. menunjukkan hasil bahwa bakteri *Pseudoalteromonas* sp. mengandung senyawa kimia seperti: *Nitrogen oxide (N20)*, *acetic acid*, *Ethylic acid*, *Propanoic acid*, *2-methyl-(CAS) Isobutyric acid* (Pringgenies, 2009). Sedang informasi tentang uji fitokimia memperlihatkan bahwa bakteri tersebut mengandung senyawa flavonoids and triterpenoid (Harmawan *et al.*, 2012).



Gambar 7. Sertifikat paten Gel antiseptik yang mengandung ekstrak bakteri simbion Moluska (Pringgenies *et al*, 2016).

Cephalopoda dengan Bakteri Simbion Bioluminesensi dan Aktifitas Antibakteri

Awal penelitian berkaitan dengan bahan hayati laut dimulai pada biota cumi-cumi *Loligo duvaucelii* yang tergolong filum Moluska, kelas Cephalopoda di perairan Jepara. Cumi-cumi terlihat memancarkan cahaya pada malam hari, cahayanya berasal dari bakteri luminesensi yang bersimbiosis pada organ cahaya cumi

(Pringgenies dan Sedjati. 2004). Fenomena alam pada cumi-cumi jenis *Loligo duvaucelii* yang memancarkan cahaya disebut bioluminesensi (Gambar 8). Bioluminesensi adalah suatu penomena pancaran cahaya, sebagai hasil reaksi kimia, pada suatu organ cahaya tanpa mengeluarkan panas. Pancaran cahaya tersebut dapat dijumpai pada beberapa kelompok organisme yaitu: bakteri, jamur, plankton, insekta (serangga), invertebrata (cumi-cumi/cephalopoda) dan vertebrata (ikan) (Hasting dan Morin, 1989), dengan peranan berbeda untuk masing-masing organisme. Dalam hal cumi-cumi, fungsi organ cahaya adalah untuk penyamaran diri, membingungkan dan menyilaukan lawannya atau sebagai sarana komunikasi (Herring, 1977).

Menurut Johnson dan Haneda (1966), sumber cahaya yang dipancarkan cumi-cumi famili Sepiolidae genus *Heteroteuthis* berasal dari sel khusus dalam organ cahaya. Sumber cahaya pada genus *Sepiola* dan *Rondeletiola* berasal berasal dari bakteri yang hidup bersimbiosis pada organ cahaya. Sumber cahaya yang dipancarkan oleh bakteri luminesen dan hidup bersimbiosis tersebut tidak hanya terdapat pada sotong genus *Sepiola*, *Rondeletiola* tetapi terdapat juga pada sotong genus *Rossia*, *Euprymna*, *Doryteuthis* dan cumi-cumi genus *Loligo* (Herring, 1977).

Nesis (1982) berpendapat bahwa sumber cahaya pada Cephalopoda adalah:

- 1) Intrinsik. Pancaran cahaya disebabkan oleh sel khusus (*photocyte*) pada organ dalam hewan tersebut, disebabkan oleh proses oksidasi dengan bantuan enzim lusiferase
- 2) Bakteri bersimbiosis. Pancaran cahaya karena adanya bakteri dari genus *Photobacterium* yang hidup bersimbiosis pada organ cahaya di kantung tinta atau organ dalam hewan tersebut.

Mekanisme pancaran cahaya yang berasal dari *photocyte* sebagian besar dikendalikan oleh sistem syaraf organisme tersebut. *Photocyte* ditemukan pada filum: Ctenophora, Cnidaria, Echinodermata, Nemertea, Annelida, Moluska, Arthropoda dan beberapa ikan. Sumber cahaya ini sebagian besar terdapat pada lapisan permukaan (Hasting dan Morin, 1989). Walaupun pada ikan dan cumi-cumi sumber cahaya sebagian besar berasal dari sel khusus *photocyte* tetapi ada sumber cahaya yang berasal bakteri luminesen yang hidup pada organ cahaya hewan tersebut dengan cara bersimbiosis (Herring, 1977).

Simbiosis berasal dari bahasa Yunani yang artinya hidup bersama. Lebih jelas lagi dapat diartikan bahwa hubungan simbiosis merupakan interaksi antara dua atau lebih spesies dalam satu atau lebih organ pada satu organisme. Hubungan tersebut dibedakan dalam tiga tipe yaitu: parasitisme (hubungan yang saling merugikan dalam satu organisme), komensalisme (hubungan yang menguntungkan satu organisme tanpa mempengaruhi organisme

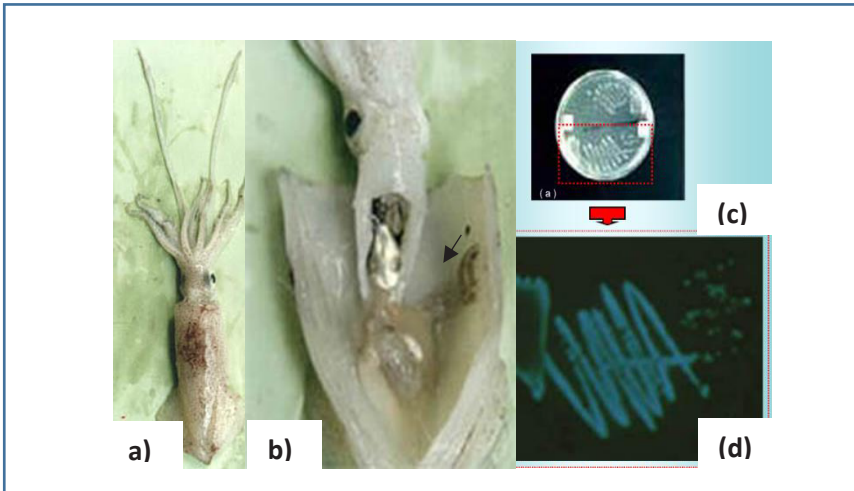
yang lain) dan mutualisme hubungan yang saling menguntungkan pada masing- masing organisme (Campbell *et al.*, 1994).

Ada 2 perbedaan informasi tentang terjadinya simbiosis pada cumi-cumi, yakni:

- 1) Simbiosis secara vertikal (Pierantoni, 1918) simbiosis berasal dari induk cumi-cumi, kemudian diturunkan ke generasi berikutnya.
- 2) Simbiosis secara horizontal (Kishitani, 1928), Mortara (1922, 1924), simbiosis berasal dari luar dan masuk untuk bersimbiosis (melalui saluran) yang terdapat pada organ cumi-cumi setelah cumi-cumi menetas dari telurnya.

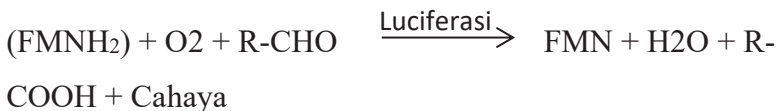
Wei dan Young (1989) telah mendemonstrasikan tentang sumber simbiosis, dan menyimpulkan bahwa bakteri yang terdapat pada organ cahaya sotong famili Sepiolidae jenis *E. scolopes* bersimbiosis setelah telur menetas menjadi benih cumi-cumi, artinya proses simbiosis terjadi secara horizontal.

Hasil penelitian memberikan informasi bahwa ternyata kehadiran bakteri pada organ cahaya cumi-cumi terjadi secara horizontal yang berarti bahwa bakteri berasal dari luar lalu masuk bersimbiosis ke dalam organ cahaya melalui saluran bersilia setelah telur cumi-cumi menetas. Jadi bukan dari induk cumi yang membawa gennya ke generasi berikutnya (Pringgenies dan Mørup, 1994).



Gambar 8. a). Cumi-cumi, b) organ cahaya pada kantong tinta cumi, c) isolasi bakteri simbiosis dari organ cahaya cumi di ruang bercahaya, d) cahaya yang tampak dari isolat bakteri luminesensi di ruang tanpa cahaya.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan bakteri luminesen melakukan reaksi untuk memancarkan cahaya yaitu: enzim lusiferase, lusiferin tereduksi atau flavin mononukleotida (FMN) tereduksi (Colome, 1986). Bentuk reaksi pada bakteri luminesen memancarkan cahaya adalah sebagai berikut:



Lusiferase bertindak sebagai enzim yang mengontrol kecepatan reaksi sehingga terbentuk lusiferase tereksitasi. Ketika

terjadi reaksi elektron menyerap energi, elektron tersebut akan dieksitasikan dari tingkat energi terendah (*ground electron state*) ke tingkat energi di atasnya. Pada tingkat energi yang lebih tinggi, elektron akan tidak stabil dan akan kembali lagi ke keadaan dasarnya yang disebut relaksasi (*resting state*) sambil melepaskan paket energi yang disebut foton dalam bentuk cahaya (Werbiewe *et al.*, 1970). Dalam kasus bakteri *Photobacterium phosphoreum* maka dalam bentuk lusiferase tereksitasi, bakteri memancarkan cahaya, jadi dalam reaksi ini yang berperan adalah enzim lusiferase (Carey *et al.*, 1984).

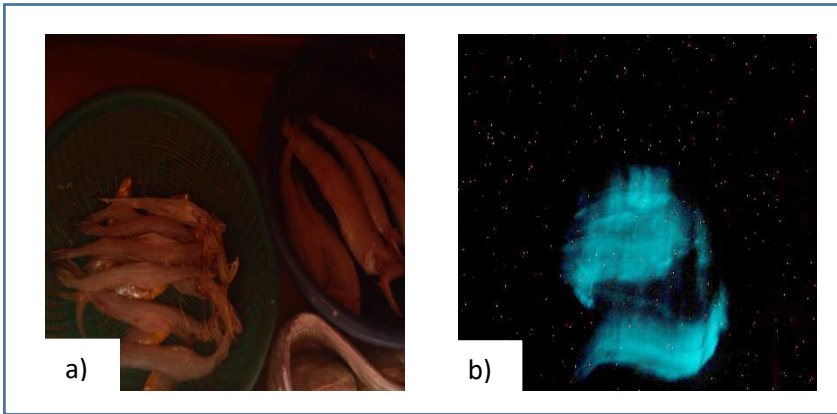
Walaupun enzim lusiferase terdapat pada bakteri, akan tetapi untuk mengaktifkan enzim lusiferase, dibutuhkan lusiferin yang tereduksi sehingga reaksi pencahayaan terjadi. Bakteri tidak memancarkan cahaya setelah 3 hari di dalam media agar diduga karena enzim lusiferase sudah mencapai kondisi tidak aktif (*resting state*) karena tidak ada lagi lusiferin tereduksi, dalam hal ini substrat yang berasal dari media Agar sudah habis. Dalam kantung organ cahaya lusiferin tereduksi dapat tersedia terus dari mekanisme simbiosis yang kemungkinan besar substrat awal disediakan oleh hewan sehingga bakteri dapat memancarkan cahaya terus menerus. Disamping itu, juga terjadi proses peremajaan sel melalui mekanisme pembuangan sel-sel yang sudah tua dan digantikan oleh sel-sel yang baru sehingga enzim lusiferase yang dihasilkan selalu dalam keadaan aktif. Hasil penelitian ini

tampak pula pada analisis elektroforesis SDS-PAGE. Pada profil protein bakteri tidak memancarkan cahaya (bakteri sudah tidak memancarkan cahaya lagi) tampak bahwa, konsentrasi protein berkurang bila dibandingkan dengan profil bakteri memancarkan cahaya (bakteri memancarkan cahaya). Artinya, pada bakteri tidak memancarkan cahaya protein yang berperan sudah digunakan sementara sintesa protein baru dari sel-sel muda tidak terjadi karena substrat berkurang (habis) sehingga tampak konsentrasi protein berkurang dibandingkan dengan konsentrasi bakteri yang memancarkan cahaya (bakteri sedang memancarkan cahaya).

Bakteri memerlukan wadah tertutup untuk berkoloni dengan kerapatan sel yang tinggi sebagai syarat tercapainya *quorum sensing*. Pancaran cahaya tampak bila jumlah total bakteri mencapai di atas $4,6 \cdot 10^9$ CFU/ml. Disamping itu, bakteri perlu substrat khusus agar kemampuan bercahaya selalu dapat dilakukan. Cumi-cumi mendapatkan pancaran cahaya dari bakteri.. Bioluminesensi yang terjadi dimanfaatkan cumi-cumi untuk strategi pertahanan melalui penyamaran dan mekanisme komunikasi antar lawan jenis. Dari hasil kajian ini dapat disimpulkan bahwa bakteri yang luminesensi pada organ cahaya cumi-cumi *Loligo duvaucelii* (Pringgenies dan Sedjati. 2004) dan pada *L. edulis* (Pringgenies *et al.*, 2017) adalah jenis bakteri *P. phosphoreum*

Bakteri *P. phosphoreum* diketahui memiliki aktifitas anti bakteri, hal ini terbukti bahwa bakteri tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *V. harveyi* (diameter zona resistansi berkisar antara 8,30-8,87 mm), *E. coli* (diameter zona resistansi berkisar antara 7,84-8,45 mm), *S. aureus* (diameter zona resistansi berkisar antara 8,39-9,09 mm) dan *Bacillus* sp (diameter zona resistansi berkisar antara 8,27-9,01) (Pringgenies *et al.*, 2017).

Selain cumi di perairan Jepara, ditemukan ikan endemik yang memancarkan cahaya di Tanjung Balai Karimun, Kepulauan Riau, Indonesia, yaitu ikan Lomek (*Harpadon nehereus*). Ikan Lomek merupakan jenis ikan yang digemari karena rasanya yang gurih, serta diketahui dapat memancarkan cahaya ketika diletakkan di ruangan terbuka dalam keadaan mati. Proses bioluminesensi yang terjadi pada ikan Lomek disebabkan karena bakteri luminesensi seperti cahaya yang terlihat pada Gambar 9 berikut. Bakteri berpendar tersebut termasuk bakteri Gram negatif, motile dan mampu memfermentasikan glukosa (Dewi *et al.*, 2019).



Gambar 9. (a) Ikan Lomek tanpa cahaya di ruang bercahaya (b) Ikan Lomek memancarkan cahaya di ruang tanpa cahaya

Aplikasi dari potensi bakteri bioluminesensi sudah dimanfaatkan dalam dunia medis di Amerika, yaitu sangat berguna untuk mendeteksi sel kanker (Jiang *et al.*, 2017).

PENUTUP

Hadirin yang saya hormati

Sebagai penutup pidato ini, saya ingin menyimpulkan bahwa:

Laut Indonesia dikaruniai oleh kekayaan alam dengan keanekaragaman hayatinya yang tinggi. Hal ini merupakan bioprospeksi bahan hayati laut yang dapat dikembangkan menjadi industri farmasi di Indonesia. Hingga kini, beberapa temuan sudah dimanfaatkan oleh masyarakat, seperti teripang bermanfaat untuk meningkatkan zat glukosamin dan chondroitin dalam tubuh. Teripang dan gonad landak laut sebagai *nutraseutikal*, yaitu merupakan makanan yang bermanfaat untuk kesehatan.

Gonad landak laut diketahui dapat meningkatkan stamina dan *libido* pada pria dewasa. Gonad landak laut juga potensi meningkatkan jumlah sel otak pada individu muda. Moluska sebagai bahan hayati laut yang bermanfaat untuk kesehatan, misalnya kelas Gastropoda dan bakteri simbiotiknya potensi sebagai antibakteri. Bioprospeksi bahan hayati laut memiliki aspek dalam peningkatan ekonomi masyarakat. Dengan diketahuinya potensi dari bahan hayati laut maka masyarakat akan fokus kepada *stock assessment* bahan baku untuk konservasi. Kegiatan ini akan meningkatkan ekonomi masyarakat di Indonesia, baik dalam eksplorasi maupun eksploitasi. Eksplorasi bahan hayati laut, dapat memanfaatkan mikro-organisme yang bersimbiosis pada inangnya sehingga mendukung konservasi laut.

Pesan kepada dosen muda dan mahasiswa

Hadirin yang terhormat

Pada kesempatan yang terhormat ini perkenankanlah saya menyampaikan pesan-pesan kepada kolega dosen muda dan adik-adik mahasiswa untuk terus berkarya melalui kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Ekspansi sumber bahan hayati laut merupakan bioprospeksi untuk masa depan bangsa.

Sumber bahan hayati laut di Indonesia melimpah karena letak geografis dan ekosistemnya yang spesifik sehingga wilayah laut Indonesia memiliki prospek sangat menjanjikan untuk masa depan sebagai sumber bahan farmasi kesehatan yang akhirnya berujung pada industri farmasi.

Kesempatan untuk mendapatkan senyawa-senyawa baru dari mikro organisme laut yang bersimbiosis pada inangnya sebagai bahan hayati terbentang sangat luas dan peluang tinggi diteliti dan dieksplorasi untuk masa yang akan datang. Semua hal tersebut merupakan pekerjaan rumah dan tantangan berat untuk masa yang akan datang.

Ucapan terima kasih dan penghargaan

Hadirin yang terhormat

Akhir pidato ini perkenankanlah sekali lagi saya mengucapkan Puji Syukur atas Karunia Allah SWT atas Rohman dan RohimNya yang telah menghantarkan saya mencapai jenjang amanah yang lebih tinggi sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro ini. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing langkah saya dalam menjalankan amanah yang mulia ini untuk terus bekerja, berkarya dan berkontribusi bagi kebaikan agama, masyarakat, nusa dan bangsa.

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi,
2. Bapak Prof. Drs. Mohamad Nasir, M.Si., Akt, Ph.D., selaku Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Periode 2014-2019 yang telah mengangkat saya menjadi Guru Besar pada Departemen Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro terhitung mulai tanggal 1 Agustus 2019.
3. Rektor Universitas Diponegoro, Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum atas bimbingan dan kepercayaan kepada saya untuk menjadi Guru Besar di Universitas Diponegoro tercinta ini.

4. Ketua Senat Akademik Prof. Dr. Ir. Sunarso, MS dan Sekretaris Prof. Dra. Indah Susilowati, M.Sc., Ph.D. serta seluruh Anggota Senat Akademik Universitas Diponegoro.
5. Ketua Dewan Profesor (Guru Besar) Prof. Dr. Ir. Edi Kurnianto, MS, M.Agr., dan sekretaris Prof. Dr. Iriyanto Widisuseno. M.Hum serta seluruh anggota Dewan Profesor Universitas Diponegoro.
6. Tim PAK Universitas Diponegoro Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS, Prof. Dr.rer.nat. Heru Susanto, S.T., M.M., M.T., dan Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si.
7. Tim PAK Fakultas Prof. Dr. Agus Sabdono M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S., Prof. Dra. Norma Afiati, MSc, Ph.D., Prof. Ir. S. Budi Prayitno, M.Sc. Ph.D., Prof. Dr. Ir. Johannes Hutabarat, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc., Dr. Diah Permata Wijayanti, M.Sc., Dr. Aristi Dian Purnama Fitri, S.Pi. yang telah berkenan mereview karya ilmiah maupun karya Tri Dharma Perguruan Tinggi lainnya, untuk kenaikan Guru Besar.
8. Peer Group Reviewer yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sunarso, M.S. sebagai sekretaris Peer Group, dan anggota Peer Group Prof. Dra. Indah Susilowati M.Sc., Ph.D., Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S., Prof Dr. Ir. Y.S. Darmanto, M.Sc., Prof. Dr. Rahayu, S.H., M.Hum., Prof. Dr. Dra. Naili Farida, M.Si., Prof. Dr. Ir.

Purwanto, DEA, Prof. Ir. Joelal Achmadi, M.Sc., Ph.D. yang telah mengoreksi dan mempertajam naskah pidato pengukuhan ini.

9. Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA, Bidang keahlian: Mikrobiologi Laut (Ketua Prodi S3 Ilmu Kelautan, Guru Besar Universitas Riau, Pekanbaru), Prof. Ir. Farnis B. Boneka, M.Sc. (Guru Besar dan Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Samratulangi, Manado), Prof. I Nyoman Pugeg Aryantha Ph.D. (Guru Besar dan Dekan Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB, Bandung), Prof. Dr. Agus Sabdon, M.Sc., Guru Besar dan Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro periode 2015 – 2019) yang telah memberikan rekomendasi kepada saya.
10. Para Profesor di fakultas, yaitu: Prof. Dr. Ir. Sahala Hutabarat, M.Sc. (alm), Prof. Dr. Johannes Hutabarat, M.Sc., Prof. Dr. Ir. YS. Darmanto, M.Sc., Prof. Dr. Supriharyono, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS, Prof. Dr. Ir. Azis Nur Bambang, M.S, Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Djoko Suprpto. DEA, Prof. Dr. Norma Afiati, MSc, Prof. Dr. Agus Hartoko, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA., Prof. Dr. Ir. Ambariyanto, M.Sc., Prof. Ocky Karna Radjasa, M.Sc. Ph.D, Prof. Dr. Agus Sabdon, MSc, Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D, Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D, Prof. Dr. Ir. Sri Rejeki, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, MSc,

selaku Guru Besar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang telah memberikan bimbingan, masukan dan dukungan sehingga saya mampu mencapai jabatan Guru Besar ini.

11. Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc. Ph.D. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah memberikan motivasi dan dukungan sehingga saya mampu mencapai jabatan Guru Besar ini.
12. Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan atas persetujuan dan kepercayaan sehingga saya mampu mencapai jabatan Guru Besar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
13. Ketua, Sekretaris, dan dosen Departemen Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang selama ini telah memberikan masukan dan motivasi sehingga saya mampu meraih jabatan Guru Besar ini.
14. Prof. Dr. Ir. Han Ay Lie, M. Eng selaku Guru Besar yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga saya mampu mencapai jabatan Guru Besar
15. Para dosen pembimbing saya selama menempuh pendidikan S1 Prof. Dr. Kasijan Romimohtarto, M.Sc. (Alm.) dan Drs. Soenaryono Pringgo Saputro, S2 Prof. Dr. Jorgen Hylleberg dan Jorgen Morup Jorgensen. Ph.D., dan S3 Prof. Dr.

- Soelaksono Sastrodiharjo (Alm.), Dr. Noorsalam R. Nganro, M.Sc., serta Prof. I Nyoman Pugeg Aryantha Ph.D.
16. Ibu-ibu Dharma Wanita Pusat Universitas Diponegoro, Ketua DWP Universita Diponegoro: ibu Asih Yos Johan Utama dengan kelompok Paduan Suaranya. Kelompok Organisasi Woman International Club, Semarang. Teman-Teman Keluarga Alumni Perikanan Angkatan 78 dan Teman-Teman Keluarga Alumni Perikanan Blue Ocean 789. Paduan Suara Alumni Mahasiswa Universitas Diponegoro.
 17. Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) International Association of Students in Agricultural Related Sciences (IAAS) Universitas Diponegoro.
 18. Ananda para mahasiswa: Ulfah, Jingga, Olva, Dinda Rizky, Wuri, Rahmat Afrianto, Amelia Cahya, Marwa Irfan, dan Putri Hutari, Dwinita Fibriani dan Alfian Wijanarko yang telah membantu saya.
 19. Semua sahabat, teman, kolega saya di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, khususnya di Departemen Ilmu Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Love you all.
 20. Guru spiritual Bapak Ustaz. H. Hari Sutarto, Lc. MA
 21. Orang Tua, ibunda tercinta yang sudah tiada: Ibu Hj. Zainab (alm). Ayahanda tercinta: bapak H. Zainal dan serta mertua Bp. Joesman Parto Soedarmo (alm) dan Ibu Sunarti (alm), Tante

Sriati (alm) dan Om Soewarda (alm). Suamiku: Prof. Dr. Agus Hartoko, M.Sc. Permata hatiku: dr. Agian Jeffilano, Ph.D dan istrinya: Aflahani Jamil S.Psi. Cucu tersayang: Hazira Hanania dan Faiza Azmia. Juga kepada anandaku Falah Husnah S.Kel. Kepada kakak2 dan adik2 saya: dr Tri Genies, Kakak Neng Indra Genies (alm)., Dra. Rionery Renggenies, SKM M.Kes, Landa Trinaldo, A.Pi. M.Si., Dale Devinaldo, Ade Rinaldi. Kepada anak angkat saya: Dr. Dafit Ariyanto, S.Kel, M.Si., Muhammad Ilyas, S.Pd.I., AH., Khoirul Anam, S.Pd.I dan Amelia. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas segalanya sehingga saya mampu mencapai jabatan Guru Besar ini.

22. Semua pihak yang telah memberikan sumbangsih dan kontribusi atas capaian prestasi ini.

Akhir kata, saya mengucapkan terimakasih atas perhatian hadirin dalam mengikuti pidato pengukuhan ini. Tak lupa saya memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada perkataan atau hal yang kurang berkenan di hati para hadirin. Semoga Allah SWT selalu memberikan kebaikan kepada kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham TJ, Nagarajan J, Shanmugam SA, 2002. Antimicrobial Substances of Potential Biomedical Importance from Holothurian Species. *Indian Journal of Marine Sciences* Vol 31 (2), June 2002, pp 161-164
- Acosta, A.L. 1992. 11-Oxo-aerothionin: A Cytotoxic Antitumor Bromotyrosine-Derived Alkaloid from the Caribbean Marine Sponge *Aplysina lacunosa*. *Journal of Natural Products* 55(7):1007-12.
- Ayu. 2007. Teripang, Potensi di Dasar Samudra Indonesia. [http://www.suara merdeka/ap_2007\(10 Agustus 2007\)](http://www.suara merdeka/ap_2007(10 Agustus 2007).). 2 hlm.
- Bambang, Y.S. 2000. Sapi Potong. Penebar swadaya: Jakarta
- Barnes, R. D. 1991. *Invertebrate Zoology*. 6th Ed. Sanders College Publishing, USA. Pp. 980-997.
- Bintrim, S. B., T. J. Donohue, J. Handelsman, G. P. Roberts and R. M. Goodman. 1997. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 94:277-282.
- Buaruang and Jamrearn. 2006. *The Echinoderms Newsletter*. Marine Biodiversity Research Group. Dept. Biology, Faculty Science.
- Campbell NA, L. G., Mitchel and., J. B. Reece., (1994), *Biology concept and connection.*, Third Edition, An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc, p. 300-701.

- Carey, L. M., A. Rodriguez, and E. Meighen. 1984. Generation of fatty acids by acyl esterase in the bioluminescence system of *Photobacterium phosphoreum*. J. Bio. Chem. 259 (16): 10216-10221.
- Childs CE, Fear AL, Hoile SP, Calder PC. 2011. Different dietary omega-3 sources during pregnancy and DHA in the developing rat brain. *Oléagineux Corps Gras Lipides*; 18:259-62.
- Clandinin, M. T., J. E. Chappell, and Heim, T. 1981. Do low weight infants require nutrition with chain elongation-desaturation products of essential fatty acids? *Prog. Lipid Res.* 20. 901-904.
- Colome, J. 1986. *Laboratory Exercises in Microbiology*. West Publishing, Minnesota.
- Coombs, J. 2007. *Dictionary of Biotechnology*. Oxford. Amsterdam. p. 330
- Dewi K., Pringgenies D., Haerrudin, dan Muchlissin S. 2019. Fenomena Bioluminesensi Ikan Lomek (*Harpadon nehereus*) Berasal dari Bakteri Luminesen.
- Espeland, M. A., Stefanick, M. L., Kritz-Silverstein, D., Fineberg, S. E., Waclawiw, M. A., James, M. K. 1997. Effect of postmenopausal hormone therapy on body weight and waist and hip Girths 1. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82:1549-56.
- Farouk A.E., Ghouse F.A.H., Ridzwan B.H , 2007. *New Bacterial*

- Species Isolated from Malaysian Sea Cucumbers with Optimized Secreted Antibacterial Activity. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology* 3 (2): 60.
- Feng, P. X., Z. H. Juan, J. Y. Rui and N. Y. Jia. 2018. Form of Nerve Impulse and its Features of Propagation along the Nerve Fiber Cells in Living System. *Biomedical.*, 9(2):6959-6968.
- Hafez ESE. 1987. *Reproduction in farm Animals*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Hallberg, L. And G. A. Nils. 1996. *Iron Nutrition in Health and Diseases*. John Libbey & Co Ltd.
- Harmawan, A., A. Ridlo dan D. Pringgenies. 2012. Uji Fitokimia dan Aktifitas Antibakteri Ekstrak Media Supernatan bakteri Simbion *Vibrio* sp. Gastropoda *Oliva vidua* terhadap Bakteri *Multi Drug Resistant*. *Journal of Marine Research*. Vol 1 No. 1. Hal: 4-89.
- Harper, M. K., T. S. Bugni, B. R. Copp, R. D. James, B. S. Lindsay, A. D. Richardson, P. C. Schnabel, D. Tasdemir, R. M. V. Wagoner, S. M. Verbitski, C. M. Ireland. 2001. Introduction to the chemical ecology of marine natural products. In : McClintock JB, Baker BJ (eds. *Marine chemical ecology*. CRC, Boca Raton, pp. 3-69.

- Hasting, J.W., and J.G. Morin. 1989. Bioluminescence, in *Neural and Integrative Animal Physiology*, C. Ladd. Prosser, Editor, Wiley-Liss, New York, p.131-168
- Herring, P.J. 1977. Luminescence in cephalopods and fish, *Symp, Zool, Soc*, London, **No. 38**, p. 127-159.
- Innis, S. M. 1992. Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acids. *J Pediatr* 2003;143: S1-8.
- Isroi. 2010. Biologi Rat (*Rattus norvegicus*). <http://isroi.wordpress.com/biologi-rat-rattus-norvegicus>. (28 Maret 2011).
- Jayasree, V., R. Sen Gupta and P. V. Bhavanarayana. 1991. Bioactive Compound from Marine organisms, a Toxin from *Holothuria leucospilota*. An Indo-United States Symposium. A. A. Balkema. Rotterdam. 111-120.
- Jiang YL, Zhu Y, Moore AB, Mille K, and Broome AM. 2017. A Biotinylated Bioluminescent Probe for Long Lasting Targeted In Vivo Imaging of Xenografted Brain Tumors in Mice. *ACS Chemical Neuroscience*. 9(1):100-106.
- Johnson F. dan Haneda Y. 1966. Bioluminescence in Progress. Massachusetts: The Colonial Press Inc.
- Kelecom, 2002. Secondary metabolites from marine microorganisms. *An. Acad. Bras. Cienc.* 74:151-170

- Kishitani, T., 1928. Preliminary report on the luminous symbiosis in *Sepiola birostrata* SASAKI. *Proceeding of the Imperial Academy*. Japan, **vol. 4**, p. 393- 396.
- Lambert, D. M. 1995. Des derives simples de ;a glycine aux systemes lipidiques transporteurs de glycine. Esai de vectorisation d'un acide amine neutre de petite taile vers le systeme nerveux central. *Bulletin et Memoires de Medecine de Belgique* 150, 294-300.
- Linder, M. C. 1985. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Edisi ke-1. Terjemahan Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Marieb, E. N. 1998. *Essentials of Human Anatomy and Physiology*. Benjamin-Cummings Publishing Co, San Francisco.
- Martinez, M. 1992. Tissue level of polyunsaturated fatty acids during early human development. *J Pediatr* 1992;120:S192-38.
- Martoyo, J. 1994. *Systematic Animals: Invertebrates and Vertebrate For Universities*. Second Edition. Publisher Sinar Wijaya. Surabaya: 322-333 hlm.
- Martoyo, J., N. Aji dan T. Winanto. 2006. *Budidaya Teripang*. (Jakarta: Penebar Swadaya) p 75.
- Moraes, G., P. C. Norhcote, V. I. Kalinin, S. A. Avilov, A. S. Silchenko, P. S. Dmitrenok, V. A. Stonik, V. S. Levin. 2004. Structure of the major triterpene glycoside from the sea

- cucumber *Stichopus mollis* and evidence to reclassify this species into the new genus *Australostichopus*. *Biochemical Systematics and Ecology*. Ed. 32, page 637-650.
- Mortara, S., (1922), È accettata la teoria simbiotica de Il fotogenesi animale?, *Rivista, Biol*, vol. 4,p. 1-2.
- Mortara, S., (1924), Sulla biofotogenesi e su alcuni batteri fotogeni, *Rivista, Biol*, vol. 6, p. 323-342.
- Muchtadi, D., M. Astawan, B.P. Dewi. 1997. Pengaruh Kombinasi Minyak Kedelai dengan Berbagai Sumber Protein dalam Ransum terhadap Komposisi Asam Lemak dan Asam Amino Otak serta Kemampuan Belajar Tikus Percobaan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan, Institut Pertanian Bogor*, VIII (1):17-18.
- Nesis, K. N., 1982. Cephalopods of the world squids, *Squids, Cuttlefishes, Octopuses and Allies*, Moscow, p. 29-35.
- Nichols. J.A.A., 2018. Nutrition and Science. A Darwinian Perspective on Nutritional Medicine. Cambridge Scholars. UK. p. 498.
- Pierantoni, U., 1918. Nuove osservazioni su luminescenza e simbiosi, III, Organo luminoso di *Heteroteuthis dispar*, R. C. Acad, *Lincei* (Ser. 5) vol. 33, p 61-65.
- Pigott GM and Tucker BW. 1987. Science opens new horizons for marine lipids in human nutrition. *Food Rev Int* 1987;3:105-38.

- Pringgenies D., E. Yudiati, S. Rudiyanti. 2018. Exploration of Sea Cucumbers *Stichopus hermanii* from Karimunjawa Islands as Production of Marine Biological Resources. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 116 (2018) 012039. DOI :10.1088/1755-1315/116/1/012039.
- Pringgenies, D., D. A. Sari, R. T. N. Azizah, E. Yudiati, E. S. susilo dan A. Satriadi. 2017. Determinasi bakteri Symbion Luminesensi Cumi *Loligo edulis* serta Analisis Potensinya Sebagai Anti Bakteri. Jurnal kelautan Tropis. Vol. 20(2): 78-83.
- Pringgenies. D., Eko Windarto, Ali Ridho. 2016. Antiseptik Yang Mengandung Ekstrak bakteri *Pseudoalteromonas* sp. Paten Sederhana. Sertifikat: IDP00053028
- Pringgenies D., A. Ana, Indriatmoko, S. Sedjati, D. Haryo. 2016. The Potency of Sea urchin (*Diadema setosum*) Gonad on Brain Cells of White Rats (*Rattus norvegicus*). Asian Journal of Pharmaceutics. Asian Journal of Pharmaceutics, Apr-Jun 2016. 10(2):100-107
- Pringgenies, D. I. Azmi, A. Ridho, R. Idrisi. 2016. Exploration of Bacteria Symbionts Mangrove Waste for the Production of Decomposter. Conference Series I.I.C. Osaka Japan.
- Pringgenies, D. 2013. Antibacterial Activity of Sea Cucumbers Harvested from Karimunjawa. Squalen. Bull of Mar. Fish.

Postharvest Biotech. 8(2):87-94. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/squalen.v8i2.90>.

Pringgenies, D., E. Supriyantini, R. Azizah, R. Hartanti, Irwani dan O. K. Radjasa. 2013. Aplikasi Pewarnaan bahan Alam Mangrove untuk Bahan Batik sebagai Diversifikasi Usaha di Desa Binaan Kabupaten Semarang. Majalah INFO. Edisi 15, No. 1.

Pringgenies, D., W. Yoram dan A. Ridho. 2013. Perilaku Seksual dan Kadar Testosteron Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar Akibat Pemberian Pakan Gonad Bulu Babi (*Diadema setosum*). Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Tahunan. UNDIP Semarang. Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Tahunan ke-1 UNDIP. Hal. 81, ISBN: 978-602-17885-0-9

Pringgenies, D., D. Ariyanto dan P. D. Wijayanti. 2012. Efek *Stichopus hernmanii* terhadap Kadar Triglisericid, Gula Darah, Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Mencit, *Mus musculus*. Seminar Xasional Tahunan Di Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. 14 Juli 2012

Pringgenies D. 2011. Etiket Merek: Vitali. Nomor Pendaftaran: IDN 000369584

Pringgenies, D., R. Azizah dan E. Windarto. 2009. Potensi Bakteri Symbion/Gastropoda *Pseudoalteromonas* sp. dan *Vibrio* sp.

sebagai Bahan Antiseptik. Refleksi Pengembangan Budidaya Keekerangan di Indonesia.

- Pringgenies D., O. K. Radjasa dan A. Sabdono. 2008. Bioprospeksi moluska dan bakteri simbiannya dalam rangka penanganan strain MDR (Multi Drug Resistant). Laporan Akhir Penelitian. Program Insentif Riset Dasar. DIKTI. p. 37.
- Pringgenies D dan S. Sedjati. 2004. Isolasi dan determinasi Bakteri Luminesensi yang Bersimbiosis pada Cumi-cumi *Loligo duvauceli*. Indonesian Journal of Marine Sciences. Vol. 9. No. 1. 2004.
- Pringgenies D. dan J.J. Mørup. 1994. Morphology of the Luminous Organ of the Squid *Loligo duvaucelid'*Orbigny, 1839. Acta Zoologica Stockholm. Vol. 3. No. 4 pp. 303-309.
- Rahmawati F, P. Delianis dan Soenarjono. 2017. Karakterisasi Aktivitas Biologi Ekstrak Tiram *Crassostrea iredalei* dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan. UNDIP. Semarang 28 Agustus 2017. P. 74 -79.
- Robbins, A. 1996. Androgens and male sexual behaviour. Trends Endocinol metab 7:345-359.
- Ruppert, E.E., and R.D. Barnes., (1991), *Invertebrate Zoology*, Saunders College Publishing, Toronto, p. 463-498
- Salomon, C.E., N.A. Margarvey, D. H. Sherman. 2004. Merging the potential of microbial genetics with biological and

- chemical diversity: an even brighter future for marine natural product drug discovery. *Nat. Prod. Rep.* 21:105-121.
- Sammarco, P.W. and J. C. Coll 1990. Lack of predictability in terpenoid function: Multiple roles and integration with related adaption in soft corals. *J. Chem. Ecol.* (16) 1: 273-289.
- Schlenker and R. Long. 2007. *Williams Essentials of nutrition and diet therapy* 9th edition. Mosby 2006.
- Schlenker ED. Proteins. In: *Williams' Essentials of Nutrition and Diet Therapy-Revised Reprint*. 11th ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2011. p. 81-96.
- Sedioetama, A. D. 1971. *Ilmu Gizi dan Ilmu Diit di Daerah Tropik*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Soediro IS dan K. Padmawinata. 1993. *Pemanfaatan dan Prospek Obat Bahan Alam Hayati Bahari*. Seminar Sehari. Pemanfaan Obat bahan Alam. Kerjasama Farmasi FMIPA-ITB dengan Yayasan pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medica.
- Tampubolon, K., I. Setyaningsih dan F. D. Ratna. 2007. Pengaruh Penambahan Gula dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Pasta Fermentasi Gonad Bulu Babi (*Diadema setosum*). Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Perikanan dan Kelautan.
- Tejasari. 2005. *Nilai-Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Uauy, R. dan Dangour, A. D. 2006. Nutrition in brain development and aging: Role of essential fatty acids. *Nutr Rev* 2006; 64: S24.
- Wagle, A., G. D. Kelkar, M. R. Heble. 2000. *Biotechnology: Secondary Metabolites* Oxford and IBH Publishing Co, Pvt. Ltd., New Delhi, pp. 219-220.
- Wei, S. L. and R. E. Young. 1989. Development of symbiotic bacterial bioluminescence in a nearshore cephalopod, *Euprymna scolopes*, *mar, Biol*, vol. 103, p. 541-546.
- Werbiewe, F. L., G. E. Holt, B. W. Scaron. 1970. *Physics, A Basic Science*, 5th edition, Am, Book, Comp, p. 357.
- Widodo, Tanu K. I. N. Waliyo E. 2006. Pengaruh pemberian diet tinggi kalsium terhadap penurunan berat badan pada *Rattus norvegicus* galur wistar. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol. 22.
- Winarno, F. G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

KAMUS ISTILAH (*GLOSSARY*)

- Adiposity** : Sel yang menyusun jaringan adiposa, dan berfungsi dalam menyimpan energi dalam bentuk lemak
- Alkaloid** : Golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat di tetumbuhan
- Analgetik** : Kombinasi golongan obat yang umumnya digunakan untuk meredakan gejala demam dan meredakan rasa nyeri yang dialami pada infeksi, peradangan otot dan sendi, serta dysmenorrhea.
- Antiinflamasi** : Suatu zat atau aktifitas yang digunakan untuk mengurangi peradangan sehingga meredakan nyeri dan menurunkan demam
- Antimycin** : Metabolit sekunder yang diproduksi oleh bakteri *Streptomyces* dan diklasifikasikan sebagai zat yang berbahaya
- Antioksidan** : Molekul atau zat yang mampu menghambat proses oksidasi molekul lain. Oksidasi merupakan reaksi kimia yang dapat menghasilkan radikal bebas
- Antiproliferasi** : Penghambatan suatu aktifitas pengulangan suatu siklus sel tanpa hambatan
- Antirematik** : Penghambat nyeri atau kaku pada sendi

- Antitrombotik** : Aktivitas penghambatan agresi trombosit sehingga menyebabkan thrombus pada pembuluh darah
- Bioluminesensi** : Makhluk hidup yang bisa menghasilkan dan memancarkan cahaya yang terbentuk dari reaksi kimia yang dihasilkannya
- Bioprospeksi** : Proses penemuan dan komersialisasi produk-produk baru berdasarkan sumber daya hayati
- Chondroitin** : Suplemen untuk osteoarthritis
- Copepoda** : Kelompok crustacea kecil yang dapat di laut dan hampir di semua habitat air tawar
- Deposit Feeder*** : Hewan yang mendapatkan makanannya dengan cara mengumpulkan partikel kecil berupa detritus beserta mikroorganisme terkecil (bakteri pengurai) yang mengendap di substrat
- DNA & AA** : Kumpulan asam lemak yang terbentuk dari proses sintesis biokimia yang dibantu oleh enzim dalam sistem saraf pusat
- Diatom** : Suatu kelompok besar dari alga plankton yang termasuk paling sering ditemui dan kebanyakan memiliki sel tunggal
- Disintegrasi** : Keadaan tidak bersatu padu yang menghilangnya keutuhan
- Eksudasi** : Proses pengeluaran, pemancaran, dan sebagainya

Fagositosis	: Mekanisme pertahanan yang dilakukan sel fagosit dengan cara mencerna mikroorganisme/partikel asing
Farmasi	: Cara dan teknologi pembuatan obat serta cara penyimpanan, penyediaan, dan penyalurannya
Flavonoid	: Senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan
Foraminifera	: Organisme bersel tunggal dengan cangkang. Yang berlimpah sebagai fosil
GCMS	: Suatu metode untuk menentukan senyawa yang ada pada sampel
Grazers	: Penggerogot, tipe cara makan hewan yang memakan tumbuhan seperti contohnya rumput
Haemoglobin	: Metaloprotein dalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh
Hemolisis	: Pecahnya membran sel darah merah sehingga hemoglobin bebas ke dalam medium sekelilingnya
Holothurin	: Sekelompok racun yang diisolasi dari teripang
Holotoksin	: Berbagai racun protein memiliki struktur yang dirangkai dari beberapa subunit
Immunomodulator	: Zat yang dapat mempengaruhi fungsi system kekebalan tubuh
Intrasellular	: Dalam sel

Invertebrata	: Hewan tidak bertulang belakang
Kadar HDL	: Kadar kolesterol baik
Kolagen	: Salah satu protein yang menyusun tubuh manusia
Komersialisasi	: Perbuatan menjadikan sesuatu sebagai barang dagangan
Lektin	: Protein mengikat sel tubuh pada glikoprotein dan glikolipid yang terekspresi pada permukaan sel.
Leukosit	: Sel darah putih: sel yang berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit
Libido	: Gairah seksual
Litoral	: Daerah pantai yang terletak pada pasang tertinggi dan surut terendah
Luciferase	: Enzim yang memancarkan cahaya
Luminesen	: Penghasil cahaya
Metabolit Sekunder	: Senyawa-senyawa hasil biosintetik turunan dari metabolit primer yang berguna untuk pertahanan diri dari lingkungan maupun dari serangan organisme lain
Mitogenik	: Senyawa yang merangsang pembelahan sel atau berperan dalam mitosis
Nematoda	: Cacing yang berbentuk bulat panjang (gilik) atau seperti benang
Neuron	: Sel saraf berfungsi menghantarkan impuls listrik yang terbentuk akibat adanya suatu stimulus

- Neutraceutical** : Istilah bagi produk yang mengandung zat gizi tertentu, suplemen makanan dan produk herbal, bisa berupa diet khusus dan makanan olahan seperti sereal, sup maupun minuman
- Osteoarthritis** : Ausnya jaringan pelindung di ujung tulang (tulang rawan yang terjadi bertahap dan semakin parah)
- Osteoporosis** : Pengeroposan tulang
- Ostracoda** : Hewan tak bertulang belakang yang termasuk dalam filum Arthropoda
- Parasite** : Hewan tak lunak belakang yang termasuk dalam filum Arthropoda
- Phyocyte** : Sel khusus atau organ yang menghasilkan cahaya pada hewan
- Prekursor** : Zat atau bahan pemula
- Protozoa** : Hewan pertama. Protozoa merupakan kelompok lain Protista eukariotik. Kebanyakan protozoa hanya dapat dilihat di bawah mikroskop
- Quorum sensing** : Kemampuan untuk mentedeksi densitas populasi sel dengan regulasi gen.
- Radiolaria** : Kelompok protozoa yang berdiameter 0,1-0,2 mm yang menghasilkan rangka mineral rumit
- Ransum** : Makanan dengan campuran beberapa bahan pakan yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan akan nutrien yang seimbang

Saponin	: Senyawa glikosida amfipatik yang dapat mengeluarkan busa jika dikocok dengan kencang di dalam larutan
Sedentary	: Hewan yang hidup menetap kurang bergerak
Sel Glial	: Sel yang mendukung kerja sel saraf. Membantu sel saraf agar dapat menjalankan fungsi dengan baik
Senyawa Derivate	: Senyawa turunan
Senyawa Eikosanoid	: Molekul pensinyalan yang dibuat oleh oksidasi enzimatik dan non enzimatik asam arakidonat
Serotonin	: Suatu neurotransmitter yang disintesis pada neuron-neuron serotonergis dalam sistem saraf pusat
Sinapsis	: Titik temu antara terminal akson salah satu neuron dengan neuron lain
Spermatogenesis	: Proses pembentukan sperma secara pembelahan meiosis dan mitosis
Steroid	: Senyawa organik lemak sterol tidak terhidrolisis yang didapat dari hasil reaksi penurunan dari terpena atau skualena
Steroidal	: Senyawa organik yang aktif secara biologis dengan empat cincin yang tersusun dalam konfigurasi molekul tertentu
Tanin	: Senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan berasa pahit dan kelat, yang dapat menggumpalkan protein

- Terpenoid** : Suatu golongan hidrokarbon yang banyak dihasilkan oleh tumbuhan dan terutama terkandung pada getah dan vakuola selnya
- Testosteron** : Hormone steroid / hormone pria
- Vitalitas** : Kemampuan untuk bertahan hidup; daya hidup



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Prof. Dr. Delianis Pringgenies, M.Sc.
Tempal/Tgl. Lahir : Medan/ 07 Oktober 1958
Pangkat/Golongan : Pembina/IVa
Jabatan Akademik : Profesor/Guru Besar (TMT 1 Agustus 2019)
NIP : 19581007 198703 2 001
NIDN : 0007105805
NPWP : 67.318.243.2-517.000
Jenis Kelamin : Perempuan
Unit Kerja : Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Alamat Kantor : Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Jl. Prof. Soedarto, Universitas Diponegoro Tembalang Semarang 50375
Alamat Rumah : Jl. Taman Alvita Indah Barat No. 138 Perum, Watugong Indah Semarang. 50265
Alamat e-mail : pringgenies@yahoo.com
No. Telepon : 081390800800

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Status	: Menikah
Nama Suami	: Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc.
Nama Anak	: dr. Again Jeffilano Barinda, Ph.D
	Istri : Aflahani Jamil, S.Psi
	Anak : Hazira Hanania
	Faiza Azmia

RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

No	Pendidikan	Tahun
1.	SD Negeri 19, Pekanbaru	1970
2.	SMP Negeri IV, Pekanbaru	1973
3.	SMA Negeri II, Jakarta	1985
4.	Sarjana Perikanan, Universitas Diponegoro	1985
5.	Programme Master of Science, University of Aarhus, Denmark	1992
6.	Program Doktor PascaSarjana, Departemen Science, ITB Bandung	2003

PENGALAMAN MENGAJAR

No	Mata Kuliah	Program Studi
1.	Bioteknologi Laut	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
2.	Bioteknologi	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
3.	Bioprospeksi Kelautan	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
4.	Farmakologi Laut	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
5.	Bahan Hayati Laut	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
6.	Mikrobiologi Laut	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
7.	Instrument Ilmu Kelautan	S1 Ilmu Kelautan UNDIP
8.	Marine Chemical Ecology	Magister Ilmu Kelautan UNDIP

RIWAYAT KEPANGKATAN			
No	Pangkat	Gol Ruang	Tanggal
1.	Calon Pegawai Negeri Sipil	III/a	1 Maret 1987
2.	Penata Muda / Tenaga Pengajar Perguruan Tinggi	III/a	1 Juli 1988
3.	Penata Muda	III/a	1 Februari 1989
4.	Penata Muda Tingkat 1	III/b	1 April 1994
5.	Penata	III/c	1 Oktober 1996
6.	Penata Tingkat 1	III/d	1 April 2001
7.	Pembina	IV/a	1 Agustus 2007

RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL		
No	Jabatan	Tanggal
1.	Asisten Ahli Madya	1 Februari 1989
2.	Asisten Ahli	1 November 1993
3.	Lektor Muda	1 April 1996
4.	Lektor Madya	1 Januari 2001
5.	Lektor	1 April 2001
6.	Lektor Kepala	1 Agustus 2006
7.	Guru Besar	1 Agustus 2019

PEKERJAAN TAMBAHAN			
No	Tahun	Pekerjaan	Periode
1.	2007	Ketua Team Penjamin Mutu Fakultas	2007 – 2011
2.	2009	Koordinator Lab. Mikrobiologi Institut Bahan Obat Alam	2009 – 2014

PEKERJAAN TAMBAHAN			
No	Tahun	Pekerjaan	Periode
3.	2010	Kepala Pusat Penelitian Konsultasi dan Pengembangan UKM LPPM	2009 - 2019
4.	2004	Editor Dewan Redaksi Majalah Ilmu Kelautan	2004 - 2019

KERJASAMA PENELITIAN DENGAN INDUSTRI/PEMDA/PIHAK LAIN			
No	Tahun	Judul Penelitian	Pihak yang bekerjasama
1.	2016 – 2018	Pemberdayaan Kelompok Wanita Nelayan Pesisir pantai Melalui Eksplorasi Limbah Mangrove Sebagai Pewarna Batik Mangrove di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang	Kelompok Batik “Wijaya Kesuma” Mangunhardjo, Dinas Prindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah Jabatan: Ketua
2.	2017 – 2018	Pemberdayaan kelompok PKK Kabupaten Bangka Selatan melalui Limbah Untuk Menjadi Produk Ekonomis Sebagai Upaya Menuju Zero Waste	Kelompok PKK Kabupaten Bangka Selatan Jabatan: Ketua

**KERJASAMA PENELITIAN DENGAN
INDUSTRI/PEMDA/PIHAK LAIN**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pihak yang Bekerjasama
3.	2018	Pemanfaatan Tanaman Mangrove Untuk Bioindustri Batik Dan Pangan Melalui Teknologi Tepat Guna Sebagai Upaya Penguatan Ekonomi Masyarakat Wilayah Pesisir Riau	Kelompok PKK Kabupaten Bengkalis. Riau Jabatan: Anggota

PENGALAMAN PELATIHAN / WORKSHOP

No.	Th.	Jenis Pelatihan / Workshop	Institusi Penyelenggara	Jangka Waktu
1.	2012	TOT Dosen Pembimbing Lapangan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat	Lemlit Undip	Mei 2012
2.	2012	Pengembangan Model Pendampingan KKN Bagi Dosen Pembimbing lapangan (DPL)) KKN PPM Tim II	Lemlit dan Pengabdian Kepada Masyarakat Undip- BKKBN Provinsi Jawa Tengah	21-22 Juni 2012

PENGALAMAN PELATIHAN / WORKSHOP				
No.	Th.	Jenis Pelatihan / Workshop	Institusi Penyelenggara	Jangka Waktu
3.	2012	Field Training in Marine Biotechnology	UCSC-Indonesia Marine Biotechnology Partnership	9 – 10 Agustus 2012
4.	2013	Conference Woman International Club in Harmony with Green Environment, tema “The Harmonious Co-Existence with The Environmental	WIC Jakarta	25 – 28 Maret 2013
5.	2013	TOT Dosen Pendidikan Karakter bagi Mahasiswa Baru Universitas Diponegoro	UNDIP	21 Agustus 2013
6.	2013	Pembinaan Manajemen Pengelolaan Jurnal dan Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Terbitan Berkala Ilmiah	IJMS UNDIP	06 Novem ber 2013

PENGALAMAN PELATIHAN / WORKSHOP				
No.	Th.	Jenis Pelatihan / Workshop	Institusi Penyelenggara	Jangka Waktu
7.	2014	Training of Trainer (TOT) Reviewer dan Pemonev Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat	LPPM UNDIP	01 Maret 2014
8.	2014	Training on Material Technology and Characterization	UPT Laboratorium Terpadu UNDIP	11-12 Maret 2014
9.	2014	Pelatihan Teknis Cara Uji Klinik Yang Baik (CUKB)	Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen BPOM RI	18 – 19 Septem ber 2014
10.	2015	Kursus Penyiapan Ekstrak Terstandar dari herbal dan uji Aktifitasnya sebagai Imunomodulator	Pusat Kedokteran Herbal Bekerjasama dengan Bagian Farmakologi dan terapi, Fakultas Kedokteran UGM	19 – 20 Maret 2015

PENGALAMAN RISET			
No	Th.	Judul Penelitian	Skim
1.	2012	Aplikasi Pewarnaan Bahan Alam Mangrove dan Indigo Untuk Bahan Batik Sebagai Diversifikasi Usaha Di Desa Binaan Kabupaten Semarang	Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan DIPA: No. 85a/SK/UN7.3.10/2012
2.	2013	Aplikasi Bakteri Simbion Pada Mangrove Sebagai Bakteri Pengurai Untuk Kompos	Mandiri
3.	2014	Identifikasi bakteri simbion Pada Lamun, Mangrove, Coran dan Biopigmennya Aplikasi Bakteri Simbion Pada Karang Sebagai Bakteri Antiseptik	Mandiri
4.	2015	Kajian potensi teripang sebagai anti kanker	Mandiri/Kalbe Farma, Talitakum
5.	2015	Penelusuran bakteri simbion pada hewan Moluska dari Karimunjawa sebagai anti bakteri	Mandiri
6.	2016	Consultancy Service of Seaweed Cultivation For Power Plant in South Minahasa Regency Feasibility Study	PT. Pembangkit Jawa Bali NOMO

PENGALAMAN RISET			
No	Th.	Judul Penelitian	Skim
7.	2016	Pemberdayaan Kelompok – Wanita Nelayan Pesisir pantai	Hi-Link Dikti (008/SP2H/PP
	2018	Melalui Eksplorasi Limbah Mangrove Sebagai Pewarna Batik Mangrove di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang	M/DRP M/II/2016 tanggal 17 Februari 2016)
8.	2016	Pengenalan Teknis Budidaya Ikan Sidat (<i>Anguilla bicolor</i>) Kepada Kelompok Pembudidaya Ikan di Kelurahan Mangunhardjo, Kota Semarang	FPIK No. 860UN.7.3.10/ KP/2016
9.	2018	Penelusuran Bakteri Symbion dari Pencernaan Teripang sebagai Antibakteri Strain MDR (Multi Drug Resistant) sebagai Bahan Produksi Antiseptik	FPIK No. 1501- 19/UN7.5.10/L T/2018
10.	2018	Peningkatan Kualitas dan Kapasitas Produk Batik Limbah mangrove Sebagai Upaya memacu Pertumbuhan Komoditi Unggulan di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang	Mandiri
11.	2018	Pemanfaatan Tanaman Mangrove Untuk Bioindustri Batik Dan Pangan Melalui Teknologi Tepat Guna Sebagai	Dana DIPA UNRI

PENGALAMAN RISET			
No	Th.	Judul Penelitian	Skim
		Upaya Penguatan Ekonomi Masyarakat Wilayah Pesisir Riau	
12.	2019	Penelitian Lanjut Potensi Bakteri Simbion Teripang <i>Bacillus aquimaris</i> dan <i>Bacillus chiguensis</i> Terhadap Penilaian Kimia dan Mikrobiologis Serta Karakteristik Gen HDC Pengkode Histidin Dekarboksilase Ikan Salem (<i>Scomber japonicus</i>)	79/UN7.5.10/H K/2019
13.	2019	Pemanfaatan Rumput Laut Coklat <i>Sargassum</i> sp. Untuk Alginat Sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Masyarakat Dalam Sektor Hasil Laut Di Desa Teluk Awur Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara.	80/UN7.5.10/H K/2019
14.	2019	Teknik Preparasi dan Optimasi Kondisi Media Kultur Terhadap Pigmen Fotosintesis Pada Pertumbuhan Propagul Rumput laut <i>Euchema cattonii</i>	329- 29/UN7.P4.3/P P/2019
15.	2019	Molecular Response of Marine Microalgae to Inhibitions of Metabolic Enzymes at the	WCR 041/SP2H/LT/ Multi/L7/2019

PENGALAMAN RISET			
No	Th.	Judul Penelitian	Skim
		Formation of Light-harvesting Apparatus	26 Maret 2019
16	2019	Penguatan Produk dan Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Destinasi Wisata dan Kesejahteraan Masyarakat Karimunjawa	UFST2D 475-21/UN7.P4.3.P M/2019

PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT		
No	Judul Riset	Tahun
1.	Program Pengolahan Sampah Mandiri Skala Keluarga di Kelurahan Tembalang Kec. Tembalang Kota Semarang	2013
2.	Sosialisasi Fenomena Land-Subsidence dan Rob di Pantai Utara Kota Semarang: Upaya Perencanaan dan Mitigasi Sekarang dan Mendatang	2013
3.	Pelatihan Pembibitan Mangrove di Kelompok "Sumber Rejeki Makmur" Kelurahan Mangkang Wetan Kota Semarang	2014
4.	Pasar Murah Di Desa Mangunharjo, Kelurahan Mangunharjo, Semarang	2015
5.	Pelatihan Pemeliharaan Kawasan Mangrove di Desa Pesantren Pemasang sebagai Bentuk Kesadaran Akan Fungsi Ekologis Kawasan Mangrove	2015
6.	Sosialisasi Masyarakat Peduli Sampah dengan Merubah Perilakunya Melalui Upaya	2015

**PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT**

No	Judul Riset	Tahun
	Mendirikan "Bank Sampah Dwi Fungsi Resuse pada Kelompok PKK Kelurahan Tembalang"	
7.	Pengenalan Teknis Budidaya Ikan Sidat (<i>Anguilla bicolor</i>) kepada Kelompok Pembudidaya Ikan di Kelurahan Mangunhardjo, Kota Semarang. 2016	2016
8.	Pemberdayaan Kelompok Wanita Nelayan Pesisir pantai Melalui Eksplorasi Limbah Mangrove Sebagai Pewarna Batik Mangrove di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang.	2016 - 2018
9.	Penambahan Nilai Hasil Laut Lokal teripanh Gamat Untuk Mendukung Pariwisata di Karimunjawa	2017
10.	Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan Sampah Organik untuk Produksi Kompos dengan Aplikasi Bioaktivator <i>Reuse</i> Menjadi Lingkungan Asri dan Sehat di Mangkang, Kecamatan Tugu Semarang.	2018
11.	Peningkatan Kualitas dan Kapasitas Produk Batik Limbah Mangrove Sebagai Upaya Memacu Pertumbuhan Komoditi Ungulan di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang	2018
12.	Pemanfaatan Tanaman Mangrove Untuk Bioindustri batik dan Pangan Melalui Teknologi Tepat Guna Sebagai Upaya Penguatan Ekonomi Masyarakat Wilayah Pesisir Riau	2018

PUBLIKASI ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL DAN PROSIDING

Scopus Indexed Journal and Proceeding

1. Agus Sabdono, Ocky Karna Radjasa, Ambariyanto, Agus Trianto, Diah Permata Wijayanti, **Delianis Pringgenies**, Munasik. 2014. An Early Evaluation of Coral Disease Prevalence on Panjang Island, Java Sea, Indonesia. *International Journal of Zoological Reasearch.*, 10(2):20-29.
2. Didha Andini Putri, Ocky Karna Radjasa, **Delianis Pringgenies**. 2015. Effectiviness of marine fungal symbiont isolated from soft coral *Sinularia* sp. From Panjang Island as antifungal. *Procedia Environmental Sciences*. 23: 351-257.
3. **Delianis Pringgenies**, Ana Aizzaturroifah, Indriatmoko, Sri Sejati, Dwi Haryo. 2016. The Potency of Sea Urchin (*Diadema setosum*) Gonad on Brain Cells of White Rats (*Rattus norvegicus*). *Asian Journal of Pharmaceutics.*, 10(2):100 – 107.
5. **Delianis Pringgenies**, Muhammad Nur, Rosti Angelia. 2017. The Application of Ozon and Chitosan as Microbial Inhibitor Prawn Larvae Rearing. *IOP Publising*. 55(2017): 1-16.
6. Muhammad Syaifudien Bahry, **Delianis Pringgenies**, Agus Trianto. 2017. Molecular Identification of Marine Symbiont Bacteria of Gastropods from the Waters of the Krakal Coast Yogyakarta and its Potential as a Multi-Drug Resistant (MDR) Antibacteria Agent. *American Institute of Physics*. 020019(2017): 1-10.
7. Ayu Dita Juliadiningtyas, **Delianis Pringgenies**, Heriyanto, Katarina Purnomo Salim, Ocky Karna Radjasa, Yuzo Shioi,

- Leenawaty Limantara, and Tatas Hardo Panintingjati Brotosudarmo. 2018. Preliminary Investigation of The Carotenoid Composition of *Erythrobacter* Sp Strain KJ5 By High-Performance Liquid Chromatography And Mass Spectrometry. *Phillipines Journal of Science*. 147(1):91 – 98.
8. **Delianis Pringgenies**, Siti Rudiyaniti, and Ervia Yudiati. 2018. Exploration of Sea Cucumber *Stichopus hermanii* from Karimunjawa Islands as Production of Marine Biological Resources. *IOP Publising*. 116(2018): 1-8.
 9. Yu Kanesaki, Edi Setiyono, **Delianis Pringgenies**, Ryota Morluchi, Tatas H. P. Brotosudarmo, Koichiro Awai. 2019. Complete Genome Sequence of the Marine Bacterium *Erythrobacter flavus* Strain KJ5. *Microbiology Resource Announcements, American Society for Microbiology*. 8(13): 1-2.
 10. Ervia Yudiati, Muhammad Salahudin Ramadhan Dajrod, **Delianis Pringgenies**, Endang Sri Susilo. 2019. Accelerating the Physiological Properties of Sodium Alginate Paste by Thermal Method and Microwave Irradiation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 246(1).
 11. **Delianis Pringgenies**, Ervia Yudiati, Ali Djunaedi, Gunawan Widi Santosa, Koesoemadji. 2019. Explorations of Symbiotic Microbe from Sea Cucumber Gut as an Anti-Multi-Drug Resistant Microbe Agent for Utilization in Hand Sanitizer Products. *AACL Bioflux.*, 12(3):737-747.
 12. Edi Setiyono, Heriyanto, **Delianis Pringgenies**, Yuzo Shioi, Yu Kanesaki, Koichiro Awai, Tatas H. P. Brotosudarmo. 2019. Sulfur Containing Carotenoids from a

Marine Coral Symbiont *Erythrobacter flavus* strain KJ5. *Journal Marine Drugs* MDPI. 17(6):1-16.

13. **Delianis Pringgenies**, Kartika Dewi, Pramita Apriliyani. 2019. Isolation and Identification of Symbiont Microorganisms from Bioluminescent Marine Life. *Annual Research & Review in Biology* 33(2):1-16.

Nasional Terakreditasi

1. **Delianis Pringgenies** dan Sri Sedjati. 2004. Isolasi dan Determinasi Bakteri Luminensi yang Bersimbiosis pada Cumi-cumi *Loligo duvaucali*. *Indonesian Journal of Marine Sciences.*, 9 (1): 26 – 30.
2. **Delianis Pringgenies**. 2009. Bioprospeksi Bakteri Simbion Dari Gastropoda *Conus miles* terhadap Strain Bakteri MDR (Multi Drug Resistant). *Indonesian Journal of Marine Sciences*. 14(1): 42-49.
3. **Delianis Pringgenies**. 2011. Penapisan Bakteri Simbion Gastropoda *Stramonita armigera* Penghasil Senyawa Antibakteri Multi Drug Resistant Dari Perairan Ternate. *Jurnal Natur Indonesia (Wacana Sains Indonesia)*. 13(3): 200-206.
4. Ambariyanto, Ali Djunaedi, Nur Taufiq, Rudhi Pribadi, **Delianis Pringgenies**. 2013. Amino Acid Absorption by Tiger Grouper Fish *Epinephelus fuscoguttatus* Larvae. *Indonesian Journal of Marine Sciences (IJMS)*. 18(4): 186-192.
5. **Delianis Pringgenies**. 2013. Antibacterial Activity of Sea Cucumber Harvested from Karimunjawa. *Squalen, Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*. 8(2): 87-94.
6. **Delianis Pringgenies** dan Person Pesona Renta. 2014. Bakteri Simbion Gastropoda *Pleuroploca trapezium* dari

- Perairan Ternate, sebagai Alternatif Antibakteri MDR. *Indonesian Journal of Marine Sciences (IJMS)*. 19(1): 55-62.
7. **Delianis Pringgencies**, Masnah Jumiati, Ali Ridho. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Nudibranch Polka-Dot (*Jorunna funebris*) Terhadap Bakteri Multi-drug Resistant (MDR). *Indonesian Journal of Marine Sciences (IJMS)*. 20(4): 9 – 22.
 8. **Delianis Pringgencies** dan Ragil Susilowati. 2016. Highy Commercial Fisheries Tawar Fish: Molecular Analysis DNA Mitochondrial Coi Gene Sequence and Proximate Anaysis From Malacca Strait, Riau. *Jurnal Teknologi*. 78(4).
 - 9.. **Delianis Pringgencies**, Dinny Anjang Sari, Ria Azizah Tri Nuraini, Ervia Yudiati, Endang Sri Susilo, Alfi Satriadi. 2017. Determinasi Bakteri Symbion Luminesensi Cumi *Loligo edulis* Serta Analisis Potensinya Sebagai Anti Bakteri. *Jurnal Kelautan Tropis*. 20(2): 154-160.
 10. Ria Azizah T N, Ita Riniatsih, **Delianis Pringgencies**, Chrisna Adhi Suryono and Suryono. 2017. Isolation and Identification of Biofilm-forming Bacteria to Eliminate Ammonia from The Main Station of Brackish Water Aquaculture Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 20(2): 154-160.
 11. **Delianis Pringgencies**, Ali Ridlo, and Nerva Sembiring. 2017. Antibacterial Activity for Multi Drug Resistance (MDR) Bacteria by Sea Cucumber *Stichopus vastus* Extract from Karimunjawa islands- INDONESIA. *Jurnal Ilmu Ssdan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(2):695-707.
 12. **Delianis Pringgencies**, Ervia Yudiati, Ria Azizah Tri Nuraini, Endang Sri Susilo, Edia Rahayuningsih. 2018.

- Optimal Concentration of Mangrove (*Rhizophora Mucronata*) Leaf and Propagule Based natural Dye. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences Special Issue on Chromatography and Other Analytical Techniques (MIC-Chroma)*. 168 – 173.
13. Ervia Yudiati, **Delianis Pringgenies**, Ali Djunaedi, Zaenal Arifin, and Agung Sudaryono. 2018. Free Radicals Scavgeing Activities of Low Molecular Weight Sodium Alginate (LMWSA) from *Sargassum polycistum*, Produced by Thermal Treatment. *Aquacultura Indonesiana*. 19(2):21-27.
 14. Kartika Dewi L, **Delianis Pringgenies**, Haeruddin, dan Sakti Imam Muchlissin. 2018. Fenomena Bioluminesensi Ikan Lomek (*Harpadon nehereus*) Berasal dari Bakteri Luminesen. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(3).
 15. Jelita Rahma Hidayati, Ervia Yudiati, **Delianis Pringgenies**, Zaenal Arifim, Diah Tri Oktaviani. 2019. Antioxidant Activities, Total Phenolic Compound and Pigment Contents of Tropical *Sargassum* sp. Extract, Macerated in Different Solvents Polarity. *Jurnal Kelautan Tropis.*, 22(1):73-80.
 16. Marwa Irfan Hanif, **Delianis Pringgenies**, Gunawan Widi Santosa, Ervia Yudiati, Ali Djunaedi, Koesoemadji. Potential Application of Consortium Microbe from Sea Cucumber Intestinal Symbiont as Preservatives for Vaname Shrimp. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*. 3(3):106-111
-

Nasional

1. **Delianis Pringgenies**. 2012. Fenomena Biolumenesensi Cumi-cumi (*Logilo duvauceli*) Berasal dari Bakteri Symbion. *Jurnal Harpodon Borneo*. 5(1): 63-73.
 2. **Delianis Pringgenies**, Arief Dwi Kurniawan. 2016. Uji lanjutan potensi bakteri simbion lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* sebagai antibakteri terhadap agensia penyebab penyakit Vibriosis. *Aquatropica Asia*. 2(2):21-27.
 3. **Delianis Pringgenies**, Ervia Yudiati, Ria Azizah Tri Nuraeni, Endang Sri Susilo. 2017. Pemberdayaan Kelompok Wanita Nelayan Pesisir Pantai dengan Aplikasi Teknologi Pewarna Alam Limbah Mangrove Jadi Batik di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang. *Jurnal Pantrita Abdi (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*. 1(2):83-89.
 4. **Delianis Pringgenies**, Rini Widiyadmi, Dafit Ariyanyto dan Riyanda Idris. 2018. Bakteri Konsorsium dari Serasah mangrove Untuk Produksi Kompos. *Jurnal Pengelolaan Perairan*. 1(2): 19-27.
 5. **Delianis Pringgenies** dan Riyada Idris. 2019. The Antioxidant Activity of Carotenoid Pigments in the Bacterial Symbionts of Seagrass *Syringodium isoetifolium*. *Indonesian Journal of Natural Pigments*.
-

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
1.	14 Jun. 2012	Isolation and Phlogenetic Analysis of Luminescence Bacteria	Seminar Nasional Moluska ke-3 Biodiversitas, Pengelolaan,	Pembicara

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Symbiosis in Light Organ of Squid <i>Loligo</i> sp	Pemanfaatan dan Konservasi Moluska, hal. 8.	URL: http://eprints.undip.ac.id/53322/
		Delianis Pringgenies dan P Apriliyani.		
2.	14 Jul. 2012	Efek Sticopus hernmanii Terhadap Kadar Trigliserida, Gula Darah, Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Mencit, <i>Mus musculus</i> ,	Universitas Gajah Mada Seminar Nasional Tahun IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, hal. 1), ISBN 978-602-9221-15-2 (jil 3)	Pembicara URL Artikel http://eprints.undip.ac.id/64664/
		Delianis Pringgenies, Dafit Ariyanto dan Putri Wijayanti.		
3.	24 – 25 Sep. 2012	Seminar Nasional Hasil Penelitian Hibah Kompetensi Tahun 2012	Direktorat Penelitian dan Pengabdiankepada Masyarakat, DIKTI di Bandung	Peserta

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
4.	5 Okt. 2012	Perilaku Seksual dan Kadar Testosteron Darah Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Strain Wistar Akibat Pemberian Pakan Gonad Bulu Babi (<i>Diadema setosum</i>)	UNDIP Semarang Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Tahunan ke-1 UNDIP hal. 81, ISBN: 978-602-17885-0-9	Pembicara URL Jurnal http://eprint.s.undip.ac.id/53639/
		Delianis Pringgenies, Winanto Yoram, Ali Ridho		
5.	5 Okt. 2012	Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Pasir (<i>Holothuria atra</i>) terhadap Jamur <i>Candida albicans</i>	Universitas Diponegoro Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Tahunan ke-1, (hal. 323 ISBN: 978-602-17885-0-9)	Pembicara URL Artikel https://repository.uinri.ac.id/xmlui/handle/123456789/8107
		Eunike Noviana Pranoto, Widodo Farid Ma'ruf, dan Delianis Pringgenies.		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
6.	4 Okt. 2012	Kajian Rumput Laut Eucheuma cottoni dan Kitin dari Cangkang Cumi untuk Kesehatan Kulit dengan Metode Histologi	Universitas Diponegoro Seminar Nasional ke II Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Universitas Diponegoro volume 3 (23) hal. 20-26	Pembicara URL: http://eprint.s.unsri.ac.id/4435/1/2_daf_tar_isi.pdf
7.	Jul. 2013	Application of Mangrove Natural Dye for Batik Diservication at Gemawang Village, Semarang Regency	Universitas Machung, Malang Conference Program and Abstracts "2nd Natural Pigments Conference for South-East Asia (NP-SEA), hal. 68)	Pembicara URL http://docplayer.info/32020525

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Ria Azizah, Retno Hartati, Irwani dan Ocky Karna Radjasa.		
8.	2 Nov. 2013	Efek Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> terhadap Kadar Gula Darah, Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Delianis Pringgenies, Leyli Dalima, dan Ali Ridlo.	Seminar Tahunan ke III Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan UNDIP Prosiding Seminar Tahunan ke III Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, (27. hal. 88)	Pembicara URL http://eprint.s.undip.ac.id/53521/
9.	6-7 Nov. 2013	Effect of Red Seaweed (<i>Eucheuma cottonii</i>) Powder Administration to The Quantity and Quality of Spermatozoa of Allethrin-Exposed House	Prosiding Seminar Tahunan ke III Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan”, 6-7 November 2013, Pekanbaru	Pembicara URL Artikel https://repository.unri.ac.id/xmlui/handle/123456789/8107

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Mice (<i>Mus musculus</i>)		
		Delianis Pringgenies, Abdul Ghofur, Ria Azizah, dan Ali Ridlo.		
10.	6 – 7 Nov. 2013	Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Pasir (<i>Holothuria scabra</i>) Terhadap Jamur <i>Candida albicans</i> .	Seminar of Fisheries Sceince (2 nd ISFM). 59-64.	Pembicara Prosiding: URL https://respirology.unri.ac.id/xmlui/handle/123456789/8107
		Eunika Noviana Pranoto, Widodo Faid Ma'ruf., dan Delianis Pringgenies		
11.	11-12 Nov. 2013	Karakterisasi Tinta Cumi-Cumi (<i>Sepiothus lessoniana</i>) dan Toksisitasnya	ISOI LIPI, Bangka Belitung “Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan X 2013 Ikatan Sarjana Oseanologi	Pembicara URL Jurnal http://eprints.undip.ac.id/53623/
		Delianis Pringgenies, Agung Setyo		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Sasongko, dan Sri Sedjati	Indonesia ISOI”, (hal. 95)	
12.	9-10 Okt. 2014	Potential of Sea Cucumber Rivet Red Extract (<i>Holothuria leucospilota</i>) as antibacterial MDR (Multi Drug Resistant)	Universitas Riau 3 rd National and International Seminar of Fisheries and Marine.	Pembicara URL Artikel https://repository.unri.ac.id/xmlui/handle/123456789/8124
		Delianis Pringgenies, Ali Ridlo, dan Henni Pratiwi.		
13.	7-9 Apr. 2015	WIC Semarang Participation in Developing Semarang Green City. International Club of and the 20th Inter-WIC Conference 7-9 April 2015.	Bogor International Club of and The 20th Inter-WIC Conference 7-9 April 2015, hal. 30-32	Pembicara URL http://eprint.s.undip.ac.id/51785
		Delianis Pringgenies.		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
14.	11-14 Jun. 2015	Exploration of Bacteria symbionts <i>Pocillopora damicornis</i> Coral for The Production of Sanitary Hand	The International Acedemic Forum (IAFOR) The Asian Conference on Sustainability. Energy, and The Environmental	Pembicara URL http://iafor.org/archives/proceedings/ACSEE/ACSEE2015_proceedings.pdf
		Delianis Pringgenies , Eko Windarto, Riyanda Idris1, Anggi Riqqa Khalisa, Vatimatuzzahra Andhalucya Subchan		
15.	11 Sep. 2015	Aplikasi Bioteknologi Laut Sebagai Upaya Menuju Zona Blue Economy	Jurusan Ilmu Kelautan, Unsri, Palembang	Narasumber
16.	8 – 9 Okt. 2015	Bioaktivitas Ekstrak Teripang Holothuria impatiens terhadap Bakteri	PERMI-UNDIP Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia ISBN:	Pembicara

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Multi Drug Resistant (MDR).	978-602-73556-0-6)	URL http://eprints.undip.ac.id/53230/
17.	9 Okt. 2015	Bioaktivitas Ekstrak Teripang <i>Holothuria impatiens</i> Terhadap Bakteri Multi Drug Resistant (Mdr).	Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonsia, Semarang	Pembicara URL: http://eprints.undip.ac.id/53230
		Delianis Pringgenies, Krisantika Titianita, Dan Ali Ridlo.		
18.	7 Nov. 2015	Pemanfaatan Limbah Daun dan Kulit Mangrove (<i>Rhizopora mucronata</i>) sebagai bahan pewarna alam kain batik di pesisir Semarang	Seminar Tahunan ke V hasil-hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, UNDIP Semarang	Second author URL http://eprints.undip.ac.id/53390/
		Arini Hidayati,		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Delianis Pringgenies, Dian Wijayanto		
19.	7 Nov. 2015	Identifikasi Teripang <i>Holothuri Atra</i> dengan Menganalisanya Berdasarkan Morfologi, Anatomi, dan Tipe Spikula	Seminar Tahunan ke V hasil-hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, UNDIP Semarang	Third author URL http://eprint.s.undip.ac.id/53260
		Oky Feryanto, Retno Hartati, Delianis Pringgenies		
20.	7 Nov. 2015	Isolasi Bakteri Simbion Moluska Penghasil Senyawa Antibakteri Multi Drug resistant (MDR)	Seminar Tahunan ke V hasil-hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, UNDIP Semarang	Second author URL http://eprint.s.undip.ac.id/51347/
		Delianis Pringgenies dan Muhammad Syaifudien Bahry.		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
21.	May 16-18, 2016.	Exploration of Bacteria Symbionts Mangrove Waste for The Production of Decomposter	of “International Conference on Coastal Zone” Osaka, Japan May 16-18, 2016 June 2015. (Exploration of Bacteria Symbionts Mangrove Waste for the Production of Decomposter	Pembicara URL http://eprints.undip.ac.id/53256/
		Delianis Pringgenies, Izzudin Azmi, Ali Ridho, Riyanda Idris		
22.	Jul. 18-24, 2016	The potential of Symbiont Bacteria in Melo melo Gastropod found in Pekalongan Waters as a source of MDR antibacterial active compound	The 19 th International Congress of UNITAS MALACOLOGICA World Congress of Malacology 2016	Pembicara URL: http://eprints.undip.ac.id/53486
		Delianis Pringgenies, Zuhdi Maulidi dan Ocky K Radjasa		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
23.	Agt. 22-23 2016	The Antioxidant Activity of Caotenoid Pigmenin the Bacterial Symbionts of Seagrass <i>Syringodium isoetifolium</i>	The 3 rd Natural Pigments Conference for Souuth East Asia NP-SEA 2016. Universitas Machung, Malang	Pembicara URL http://eprint.s.undip.ac.id/53747
Delianis Pringgenies and Riyanda Idris				
24.	Okt. 2016	The Application of Ozon and Chitosan as Microbial Inhibitor on Prawn Larvae Rearing.	2nd International Conference on Tropical and Coastal Region Eco Development 2016. Denpasar Bali ICTRED	Pembicara URL: http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/55/1/012070/pdf
Delianis Pringgenies, Muhammad Nur, Rosti Angelia				

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
25.	Okt. 2016	Determination and Radiocarbon Dating of Marine Mollusc Fossils in Ancient Sea Shelf of Central Java – Indonesia	2nd International Conference on Tropical and Coastal Region Eco Development 2016 Denpasar Bali ICTRED	Pembicara URL http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/55/1/012064/pdf
26.	Nov. 10 – 11 2016	Mangrove Waste as material in Natural Dye for Batik in Tugu District, SEMARANG CITY, INDONESIA	Universal Academic Cluster International November Conference Bangkok, Thailand	Pembicara
27.	7 – 8 Mar. 2017	Biopigment Tracing of Mangrove <i>Rhizophora mucrota</i> Leaf and Bark Waste and Its Application for Batik Dyeing	“Basic sciences for improving survival and quality of life” Univ Brawijaya, Malang	Pembicara URL: http://eprints.undip.ac.id/53235

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		by Multiple Fixations		
		Delianis Pringgenies, Arini Hidayati Diah Pratiwi, Ervia Yudiati, Ria Azizah, Endang Sri Susilo		
28.	Jun. 8 – 10, 2018	Recycle of Semarang City Liquid Waste with "Reuse" Consortium of Mangrove Probiotic Bacteria Treatment	The Asian Conference on Sustainability, Energy & the Environment Art Center Kobe, Kobe, Japan	Pembicara URL http://papers.iafor.org/submission40 579
		Delianis Pringgenies, Rini Widiyadmi, Ragil Susilowati, Azahra Aliyyu Denaldo and Muhamad Afwan Shadri Viharyo	June 8 - Sunday, June 10, 2018	
29.	7 Sep. 2017	Kemunculan Paper Nautilus di	Prosiding Seminar	Pembicara

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		Perairan Teluk Tomini Kab. Parigi Moutong, Propinsi Sulawesi tengah.	Nasional kelautan dan perikanan III 2017. Univ Trunojoyo Madura.	URL Dokumen Artikel: http://ilmukelautan.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/4.pdf
30.	2017	Pemberdayaan Kelompok Wanita Nelayan Pesisir Pantai dengan Aplikasi Teknologi Pewarna Alam Limbah Mangrove Jadi batik di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang	Panrita Abdi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat LP2M Universitas Hassanuddin	Pembicara URL: http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi/about/editorialTeam
		Delianis Pringgenies, Ervia Yudiati		

KONFERENSI DAN SEMINAR

No	Tahun	Judul	Penyelenggara	Audiensi
		, Ria Azizah Tri Nuraini, Endang Sri Susilo, Edia Rahayuningsih		
31.	9-10 Apr. 2018	2nd ICHM 2018, Yarsi Tower. Universitas Yarsi Jakarta	Universitas YASRI	Pembicara
32.	25 – 27 Okt. 2018	International Conference of Aquaculture Indonesia (ICAI) 2018	Universitas Gajah Mada dan Masyarakat Akuakultur Indonesia	Pembicara
33.	30-31 Okt. 2018	The 4th International Conference on Tropical and Coastal Region Eco Development	Universitas Diponegoro	Pembicara

PENULISAN BUKU

No	Judul Buku	Penerbit	Skim
1.	Pembenihan dan Pembesaran Teripang Pasir (<i>Holothuria scabra</i> : Echinodermata)	UNDIP	978-979- 704-869-3
2.	Potensi Bakteri Symbion Gastropoda Pseudoalteromonas sp.	Badan Penelitian dan Pengembangan	978-979- 786-034-9

PENULISAN BUKU			
No	Judul Buku	Penerbit	Skim
	dan <i>Vibrio</i> sp. sebagai Bahan Antiseptik	Kelautan dan Perikanan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya	
3.	Bioprospek Bahan Hayati Laut	Graha Ilmu	978-979-756-914-3

PENGALAMAN KEPEMIMPINAN			
No	Tingkat	Ruang Lingkup Jabatan	Jangka Waktu
1.	Internasional	Koordinator wilayah Jawa Tengah Organisasi: Tropical Marine Molluscs Program	1992 - 2000
2.	UNDIP	Dewan Editor Majalah Ilmu Kelautan	2003 - sekarang
3.	PT/ Lembaga	Pengurus Bidang Pendidikan dan Pelatihan pada Organisasi Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia (Komisariat Daerah Semarang)	2007 - sekarang
4.	UNDIP	Koordinator bidang Pendidikan pada Organisasi Dharma Wanita Unit FPIK, UNDIP	2007 - sekarang

PENGALAMAN KEPEMIMPINAN				
No	Tingkat	Ruang Lingkup Jabatan		Jangka Waktu
5.	Nasional	Koordinator Pendidikan Organisasi International Semarang.	Bidang pada Woman Club	2011 - sekarang
6.	UNDIP	Pembimbing pada UKM IAAS-LC UNDIP		2016 - sekarang

PENGHARGAAN		
Tahun	Penghargaan	Pemberi
30 Juni 2005	Dosen berprestasi Peringkat 2, UNDIP	UNDIP
17 Agustus 2006	Penghargaan 10 tahun berkarya: “Satya Lacana Karya Satya” dari Pemerintah RI	UNDIP
17 Agustus 2010	Penghargaan 20 tahun berkarya: “Satya Lacana Karya Satya” dari Pemerintah RI	UNDIP
15 Oktober 2012	Piagam Penghargaan atas Pengabdian dan Jasa-jasanya kepada UNDIP	UNDIP
Oktober 2012	Penghargaan Penulisan buku Bioprospek Bahan Hayati Laut (Penerbit Graha Ilmu, 2012)	UNDIP

PENGHARGAAN		
Tahun	Penghargaan	Pemberi
27 Desember 2013	Dewan Editor Jurnal Harpodon Borneo Volume 6 Tahun 2013	Universitas Borneo
13 Juli 2016	Narasumber dalam Workshop “Bioteknologi Kelautan, Prospek, dan Tantangan Masa Depan”	Universitas Bangka Belitung
3 Januari 2017	Dosen dengan Jumlah Paten Terbanyak 4	UNDIP
21 April 2019	Penghargaan 30 tahun berkarya “Satya Lacana Karya Satya” dari Pemerintah RI	UNDIP

PRESTASI YANG MENONJOL		
Tahun	Prestasi	Tingkat
2009	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk produk: Biochitosan untuk anti bakteri	Nasional (Produksi Skala Rumah Tangga)
2010	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk suplemen kesehatan (Gametri) dari bahan dasar Teripang	Nasional (Produksi Skala Rumah Tangga)
2010	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk suplemen kesehatan: ”Gametri” dari bahan dasar hewan teripang	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)

PRESTASI YANG MENONJOL		
Tahun	Prestasi	Tingkat
2010	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk suplemen kesehatan: "Vitaly" dari bahan telur landak laut	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2010	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk suplemen kesehatan: "Vitaly" dari bahan dasar telur hewan landak laut	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2010	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk suplemen kesehatan (Liatri) dari bahan rumput laut	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2011	Aplikasi Hasil oenelitian dalam bentuk produksi : Kosmetik dari bahan alam rumput laut sebagai krem malam, anti flek, tabir surya, anti jerawat dan pilling	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2012	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk cairan pewarna batik dari mangrove untuk batik	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2013	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk cairan probiotik untuk kompos	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2014	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk cairan probiotik untuk tanaman	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)
2015	Aplikasi hasil penelitian dalam bentuk cairan probiotik untuk budidaya	Nasional (Produksi skala Rumah tangga)

PENGALAMAN PENULISAN PATEN (HAKI)				
No	Judul	Penulis	Nomor	Status
1.	Antiseptik yang Mengandung Ekstrak bakteri <i>Pseudoalteromonas</i> sp.	Delianis Pringgenies Eko Windarto Ali Ridho	IDP0005302 8	Sertifikat
2.	Eksplorasi Bakteri Konsorsium Symbion Mangrove sebagai Bioaktivator	Delianis Pringgenies FX Hartono	IDS0000017 04	Sertifikat
3.	Pewarna Batik Berbasis Mangrove Rhizophora	Delianis Pringgenies Ria Azizah Tri Nuraini, Ervi Yudiati, Endang Sri Susilo, Arini Hidayati Diah Pratiwi, Lutfianna Fatm Dewi	IDS0000017 95	Sertifikat

PENGALAMAN PENULISAN PATEN (HAKI)				
No	Judul	Penulis	Nomor	Status
4.	Aplikasi Bakteri <i>Erytobacter flavus</i> untuk Konservasi Terumbu Karang	Delianis Pringgenies , Tatas H. P. Brotosudarmo, Ocky Karna Radjasa, Agus Sabdono, Leenawaty Limantara	No Permohonan: S0020198754	Terdaftar
5.	Vita-Li	Delianis Pringgenies	No: IDN 000369584	Sertifikat

ORGANISASI PROFESI / ILMIAH		
No	Tahun	Organisasi
1.	2001 – 2004	Komisariat Daerah Semarang: Ikatan Ahli Penyehatan dan Teknik Lingkungan Indonesia (IATPI)
2.	2007 – 2012	Komisariat Daerah Semarang: Koordinator Sub Education: Woman International Club
3.	2010 – 2013	Koordinator wilayah Jawa Tengah Organisasi: Tropical Marine Mollucs Program
4.	2016 - 2019	Anggota UNITAS Malacolgy

ORGANISASI PROFESI / ILMIAH		
No	Tahun	Organisasi
5.	2012 – Sekarang	Anggota Himpunan Peneliti Pigmen Indonesia (HP2I): Surat No. 001/HP21/ MRCPP/ IV /2012
6.	2014 - Sekarang	Komisariat Daerah Semarang: Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia

PENGALAMAN EDITORIAL		
No	Tahun / SK	Pengalaman
1.	ISSN: 0852-6834, SK. No.43/DIKTI/Kep/2008	Journal of Biological Research
2.	Surat Keterangan No. 34/H.19.2/LP/2009	Jurnal Natur Indonesia
3.	SK Ketua Umum IATPI No. 004/SK/IV-2010	Dewan Redaksi Majalah Lingkungan Tropis
4.	SK No. B-760/IPK.2/KP/III/2014	Tim Penyunting dari Mitra Bestari Pada Dewan Redaksi OLDI tahun 2014 – 2-15
5.	SK Dekan FPIK Universitas Borneo Tarakan No.007/UN51.2/SK/2016	Tim Editor Jurnal Harpodon Borneo
6.	2017	Tim Penyunting dari Mitra Bestari Pada Dewan Redaksi IJAS tahun 2017

PENGALAMAN EDITORIAL		
No	Tahun / SK	Pengalaman
7.	Peer Reviewer E of the manuscript titled: "The Effect of Salinity on Survival, Growth and Immunity Rate of Sea Cucumber (<i>Holothuria scabra</i>) Juveniles". Bogor, Indonesia, 21 August 2018	<i>Certificate of Appreciation</i>
8.	Peer Reviewer E of the manuscript titled: "Effet of Powder and Liquid Preparations of probiotics on White Shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>) Growth Performance" Bogor, Indonesia, 13 December 2018	<i>Certificate of Appreciation</i>
9.	Jurnal Ilmu Teknik Kelautan Tropis. Vol.11 No.2 August 2019. In recognition of the review made for the journal	<i>Certificate of Reviewing.</i>
10.	2006 - Sekarang	Indonesian Journal of Marine Science



**Keluarga adalah lautan cinta. Luas tak terbatas.
Kepadanya tumpah seluruh aliran sungai sungai kasih
sayang, ketentraman, perjuangan pengorbanan, do'a
ketentraman dan kebahagiaan yang paling diridhoi Allah
SWT.**

