

Bulletin MMI



Chief Editor – Nova Mujiono. Editor – Dewi Syahidah. Distributor – Putri S Ibrahim

DAFTAR ISI

Kata sambutan koordinator Task Force Database MMI.....	1
Mutiara laut dan moluska penghasilnya.....	1
Paralytic Shellfish Poisoning (PSP).....	4
Bantuan sarana budidaya abalone responsif gender pada masa pandemi Covid-19 di Bali.....	6
Evolusi dan radiasi keong darat di Jawa.....	8
Publikasi.....	9
Koleksi gastropoda Frater M. Vianney di Museum Zoologi Bogor (MZB). IV. Neritidae.....	9
Jenis baru Cyclophoridae dari Papua.....	10

EDITORIAL

KATA SAMBUTAN

Salam Moluska,
Butuh waktu tiga menit untuk membayangkan sesuatu, butuh waktu tiga bulan untuk menuliskannya, tetapi butuh waktu sepanjang hayat mengumpulkan data untuk membutuhkannya. Begitulah kira-kira terjemahan kutipan dari seorang penulis Amerika Serikat, F. Scott Fitzgerald (1986-1940). Artinya bahwa apa yang kita sebut sebagai data yang diungkap di masa lalu hingga masa kini, kemudian dituliskan dalam sebuah laporan, jangan-jangan hanya sebuah piksel dari cerita utuh yang sangat panjang.

Pun demikian halnya dengan membangun sebuah pangkalan data (database), tidak mungkin dapat terwujud hanya dalam hitungan bulan, bahkan tahun sekalipun. Pembangunan database adalah pekerjaan sepanjang masa. Ibarat membangun sebuah gedung, membangun database juga terus mengalami dinamika terhadap substansi di dalamnya, mulai dari penambahan, penyempurnaan, perbaikan, perubahan, bahkan penghapusan terhadap data yang tidak relevan.

Begitu pun juga dengan pembangunan pangkalan data moluska. Jumlah jenis moluska yang teridentifikasi dari wilayah Indonesia terus bertambah, baik yang spesies

baru dideskripsikan maupun yang sudah diketahui namanya namun baru tercatat sebarannya di wilayah negara kita. Semakin majunya teknologi yang mendukung proses identifikasi dan kesempatan mendapatkan spesimen moluska menjadikan catatan jumlah spesies di pangkalan data moluska Indonesia semakin panjang. Tantangannya, seberapa siap dan seberapa bagus platform pangkalan data yang telah dan akan kita bangun nantinya. Sehingga, diharapkan pengungkapan potensi moluska Indonesia yang berbasis data akan optimal.

MMI membuka peluang seluas-luasnya bagi peneliti, akademisi, praktisi maupun masyarakat secara individual untuk berkontribusi dalam pembangunan pangkalan data moluska Indonesia yang digawangi oleh MMI. Dengan partisipasi kita semua, kita telah ikut berperan serta dalam meningkatkan pengetahuan moluska sebagai aset yang potensial.

Para ahli seringkali memiliki lebih banyak data dari pada penilaian (Colin Powell). Selamat mengumpulkan data, selamat berkarya dan salam MMI.

Koordinator Task Force Database MMI
Ucu Yanu Arbi, M.Si.

BERITA UTAMA

MUTIARA LAUT DAN MOLUSKA PENGHASILNYA

Laut Indonesia memiliki keragaman moluska yang tinggi. Kondisi yang beragam ini akan menjadi basis untuk ditemukannya mutiara yang beragam pula. Namun, hanya moluska bercangkanglah yang memiliki peluang untuk menghasilkan mutiara. Moluska tanpa cangkang, tak memiliki peluang menghasilkan mutiara karena komponen mutiara dihasilkan lewat proses bionieralisasi epitel mantel dari moluska bercangkang. Proses pembentukan mutiara diawali dengan masuknya iritan ke dalam mantel atau tersisip di antara mantel dan cangkang atau bahkan masuk ke dalam organ lunak lainnya. Masuknya iritan ini bisa dengan cara sengaja maupun tidak sengaja. Secara sengaja adalah yang

selama ini dikenal dengan insersi inti mutiara dalam produksi mutiara budidaya. Sedangkan secara tidak sengaja adalah dengan masuknya iritan yang nantinya akan dibungkus menjadi mutiara oleh sel epitel mantel. Bila iritan di luar mantel dan menempel di cangkang maka mantel akan membungkus iritan dan menciptakan mutiara *blister* atau *mabé*, namun bila iritan terlanjur masuk melukai epitel mantel dan menembusi lapisan epitel tersebut maka kondisi ini akan berpeluang menghasilkan mutiara yang terbentuk di dalam mantel atau organ lunak lain. Mutiara yang terbentuk secara alami dalam mantel atau organ lunak lain tanpa bantuan manusia disebut mutiara alam. Iritan itu sendiri bisa benda ataupun parasit. Sayangnya, hasil riset mengindikasikan bahwa iritan yang menghasilkan mutiara cenderung berbahan organik (berasal dari organisme) dan menepis asumsi bahwa mutiara itu berasal dari butiran pasir atau material anorganik lainnya.



Gambar 1. Proses pemasangan iritan ke dalam mantel. (Sumber: N. Gustaf F. Mamangkey).

Namun, pembentuk utama bukanlah iritannya tetapi sel epitel yang terbawa bersama iritan tersebut. Bila iritan masuk ke dalam mantel atau organ lunak lainnya tanpa serpihan sel epitel maka mutiara tidak akan terbentuk. Mengingat sel epitel sendiri yang apabila masuk bersama iritan akan membentuk formasi membungkus iritan tersebut di dalam jaringan lunak kerang. Begitu juga bila iritan itu menyebabkan terlepasnya sel epitel dan masuk ke dalam mantel maka kemungkinan tercipta mutiara cukup besar walaupun iritan tak ikut masuk.

Kilau tidaknya mutiara ditentukan sepenuhnya oleh bahan pembangunnya. Mutiara berstruktur nakreas aragonite cenderung menghasilkan mutiara yang lebih berkilat dibandingkan pada mereka yang berstruktur prismatic. Contohnya, kerang mutiara yang umum dibudidayakan dari famili Pteriidae: *Pinctada* spp, *Pteria* spp memiliki struktur aragonite pada cangkang internalnya, sama seperti pada abalone

(Haliotidae) dan siput turban (Turbinidae). Siput dan kerang yang cangkangnya hanya berstruktur prismatic maka akan menghasilkan mutiara yang kilaunya tidak sebanding dengan mutiara dari kerang yang internal cangkangnya berstruktur aragonite, contohnya pada kelompok kima (Tridacnidae) dan kelompok strombid (Strombidae). Namun demikian, pada kondisi tertentu mutiara terstruktur prismatic memiliki nilai yang sangat tinggi seperti mutiara raksasa yang dihasilkan *Tridacna* spp atau bahkan terkesan unik seperti mutiara pink dari *Strombus gigas*.



Gambar 2. Mutiara Laut Selatan Hitam yang dihasilkan dari kerang mutiara *Pinctada margaritifera* hasil riset Tim Riset Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. (Sumber: N. Gustaf F. Mamangkey).

Secara potensial, banyak moluska bercangkang memiliki peluang menghasilkan mutiara yang berkualitas. Mutiara berkualitas setidaknya memenuhi 5 unsur utama: ukuran besar biasanya > 10mm, warna yang diminati, permukaan licin, kilau yang bagus dan bentuk yang diminati pasar (umumnya bulat). Namun mutiara juga harus kuat dan tidak rapuh. Beberapa golongan moluska bercangkang memiliki peluang menghasilkan mutiara berkualitas. Menurut Elisabet Strack (2006) dalam bukunya berjudul Pearls, dia mencatat setidaknya 11 famili kerang bivalvia laut pernah ditemukan menghasilkan mutiara atau setidaknya telah ditelaah lebih lanjut komposisi mutiaranya. Mereka adalah anggota famili Arcidae, Mytilidae, Malleidae, Pinnidae, Pectinidae, Spondylidae, Placunidae, Ostreidae, Tridacnidae, Veneridae, dan terakhir Pteriidae yang sudah dibudidayakan. Sedangkan mutiara berkualitas dari kelas Gastropoda yang hidup di laut dan setidaknya pernah ditemukan atau bahkan telah ditelaah lebih lanjut adalah dari famili

Haliotidae, Strombidae, Volutidae, Trochidae, Turbinidae, dan Cassidae.

Beberapa nama mutiara dengan moluska penghasilnya, yang mana mutiara tersebut diberi nama karena nilai komersilnya, atau setidaknya sudah mendapatkan sebutan khusus karena keunikannya, diantaranya sebagai berikut,

- 1) Lions' Paw Pearl (mutiara cakar singa) adalah mutiara yang menyerupai cakar singa dengan kisaran warna putih, pink, merah tua sampai ungu, dan dihasilkan oleh *Nodipecten subnodosus* (Pectinidae). Terdapat juga bentuk lain dari jenis mutiara ini seperti bentuk oval, button (kancing baju) atau drop (tetesan air).
- 2) Clam Pearl adalah jenis mutiara yang dihasilkan oleh kerang Venus atau "quahog", *Mercenaria mercenaria*. Mutiara ini memiliki kisaran warna dari putih, ungu sampai agak kehitaman. Biasanya memiliki nilai rendah sehingga sering digabung bersama dalam satu ikatan menjadi bahan dekorasi seperti yang dipakai dalam upacara di India, kecuali mutiaranya berukuran >15mm dan berwarna pink-ungu maka harganya akan mahal.
- 3) Abalone Pearl adalah mutiara yang dihasilkan oleh abalone. Spesies-spesies abalone yang selama ini diketahui menghasilkan mutiara atau setidaknya dibudidayakan untuk membuat mutiara, adalah:
 - a. Abalone merah atau Californian Abalone, *Haliotis rufescens*, hidup di daerah intertidal Kalifornia dengan ukuran tubuh bisa mencapai 35 cm, menghasilkan mutiara abalone merah yang besar dan indah
 - b. Abalone putih, *Haliotis assimilis*, yang hidup di daerah yang sama dengan abalone merah
 - c. Abalone hijau, *Haliotis fulgens*, yang memiliki ukuran sampai kira-kira 18 cm dan hidup di kawasan intertidal San Diego, Amerika dan sekitarnya
 - d. Abalone hitam, *Haliotis cracherodii*, yang hidup bersama abalone hijau dan memiliki nakre dengan variasi warna yang sangat menonjol
 - e. Abalone pink, *Haliotis corrugata*, memiliki ukuran panjang sampai 20 cm
 - f. *Haliotis discuss*, *H. gigantea*, dan *H. aquatilis* di Jepang menjadi pilot project pembuatan mutiara mabé (half pearl), dimana inti seperti kenop ditempelkan ke dinding bagian dalam cangkang untuk menghasilkan mutiara, namun saat ini tidak diketahui perkembangannya. *Haliotis discuss* juga sempat dikembangkan di Korea oleh pengusaha Jong-Ho Kang dan berkembang sampai awal tahun 1990-an di

bawah perusahaan Korean Abalone Pearls company.

- g. *Haliotis tuberculata*, menjadi bahan eksperimen dari peneliti Perancis, Louis Boutan pada tahun 1897. Walaupun hasil risetnya sukses namun tidak ditindaklanjuti pengembangannya.
 - h. *Haliotis laevigata*, yang menjadi pilot project untuk menghasilkan mutiara budidaya di Tasmania, Australia.
 - i. Paua, *Haliotis iris*, adalah abalone yang hidup di Selandia Baru, yang memiliki variasi warna hijau, pink dan keperakan. Abalone ini terkenal dibudidayakan untuk menghasilkan jenis mutiara yang sangat menarik.
- 4) Conch Pearls, mutiara ini dihasilkan oleh siput strombid raksasa, *Strombus gigas* (Strombidae). Karakteristik internal cangkang yang berwarna pink memicu siput ini menghasilkan mutiara warna pink juga. Mengingat nilai mutiaranya yang tinggi, siput ini dibudidayakan dan mulai diinisiasi pembuatan mutiara secara budidaya. Salah satu tantangan adalah cara menyisipkan inti mutiara selayaknya pada kerang mutiara yang dibudidayakan dari famili Pteriidae. Riset dilakukan dengan menggunakan beragam anastesi pada konsentrasi tertentu untuk membuat siput mengeluarkan tubuhnya dan memudahkan penyisipan inti.
 - 5) Melo Pearls, mutiara melo termasuk di antara mutiara alam yang memiliki nilai sangat tinggi mengingat warna dan karakter seperti nyala api dari mutiara yang dihasilkan. Mutiara melo dihasilkan oleh siput spesies *Melo melo* (Volutidae). Usaha penangkaran dan percobaan penyisipan inti sudah dilakukan oleh tim riset Chulalongkorn University, Thailand namun tidak ada info perkembangan lanjutannya.
 - 6) Mutiara Akoya, mutiara budidaya yang dihasilkan oleh jenis kerang *Pinctada fucata/martensii/radiata/imbricata* species complex (Pteriidae) mengingat kisaran distribusi spesies kerang mutiara tersebut begitu luas sehingga penyebutan mutiara bisa berbeda misalnya seperti di Bahrain dan di Jepang atau China. Namun sebutan Mutiara Akoya yang merupakan istilah Jepang lebih banyak dipilih mengingat sejarah mutiara budidaya berasal dari negara ini. Berdasarkan volume, mutiara Akoya menguasai penjualan mutiara laut hasil budidaya dunia.
 - 7) Mutiara Hitam Laut Selatan (Black South Sea Pearl/Tahitian Pearl), jenis mutiara ini dihasilkan oleh *Pinctada margaritifera* (Pteriidae), disebut Tahitian Pearl karena mayoritas produksi budidaya dari awal berasal di negara kepulauan ini atau sekitar Pasifik

Selatan. Sesuai namanya, mutiara ini dikenal karena bisa menghasilkan mutiara warna hitam dengan bias kehijauan pada kilaunya.



Gambar 3. *Atrina vexillum* (depan) diantara kerang mutiara bibir hitam, *Pinctada margaritifera* yang menjadi salah satu jenis kerang uji coba untuk menghasilkan mutiara budidaya. (Sumber: N. Gustaf F. Mamangkey).

- 8) Mutiara Laut Selatan Putih (White South Sea Pearl) atau sering hanya dipendekkan dengan South Sea Pearl (mutiara laut selatan), mutiara ini dihasilkan oleh kerang mutiara terbesar dari famili Pteriidae yaitu *Pinctada maxima*. Indonesia memproduksi mutiara budidaya ini dengan volume terbesar di dunia dan berkompetisi di papan atas produsen dengan Australia, Filipina dan Myanmar. Namun tantangannya kualitas mutiara Indonesia masih di bawah Australia. Mutiara terbaik dari jenis mutiara ini bila berukuran lebih dari 10 mm, bulat, licin, berwarna putih atau emas dan berkilau lembut. Secara relatif mutiara ini memiliki nilai yang paling tinggi di antara mutiara budidaya lainnya termasuk (apalagi) mutiara air tawar.

Keragaman moluska laut yang tinggi di Indonesia belum dioptimalkan lebih jauh dan apalagi untuk memproduksi mutiara. Indonesia hanya mengandalkan mutiara budidaya dari *Pinctada maxima*, walau bisa dipastikan kerang mutiara *Pinctada margaritifera* yang menghasilkan mutiara hitam tersebar juga di perairan laut Indonesia. Bukan hanya itu, Indonesia juga memiliki koleksi siput dan kerang yang memiliki cangkang internal menarik yang bisa dikembangkan untuk menghasilkan mutiara.

Usaha awal telah dilakukan oleh tim riset mutiara Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi tahun 2011-2016. Berbagai penelitian S1

sudah dilakukan misalnya dengan mencoba dilakukan anastesi pada siput *Lambis* spp untuk mengeluarkan tubuh internalnya, dan kerang *Atrina vexillum* dan *Pinna* sp yang cangkangnya susah dibuka lebar. Riset insersi inti untuk pembuatan mutiara bulat pada *Pinctada margaritifera* sudah dilakukan cukup berhasil tinggal dikembangkan secara massal, begitu juga dengan pengembangan mutiara mabé dari *Pinctada margaritifera* dan *Pteria penguin*.



Gambar 4. Kegiatan riset kerang mutiara oleh mahasiswa tim riset kerang mutiara Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. (Sumber: N. Gustaf F. Mamangkey).

Mengingat potensi mutiara alam Indonesia yang menjanjikan dan bisa dibudidayakan, maka dibutuhkan sosialisasi dan riset yang lebih intens. Sinergitas bersama antar lembaga untuk riset peningkatan kualitas mutiara dari kerang mutiara yang umum dibudidaya, *Pinctada maxima* atau eksplorasi peluang produksi mutiara dari spesies potensial lain. Setidaknya kita membangkitkan mutiara laut selatan Indonesia bisa menang baik dalam kuantitas maupun kualitas mutiara yang dihasilkannya. Akhirnya, bila anda pemakan daging moluska, janganlah cepat-cepat memasaknya atau memakannya, cek dulu jangan sampai ada harta bernilai tersimpan di antara dagingnya sebelum semuanya terlambat. (N. Gustaf F. Mamangkey).

PARALYTIC SHELLFISH POISONING (PSP)

Kerang (Bivalvia) merupakan bahan makanan laut yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Makanan pokok kerang adalah mikroalgae, baik berupa phytoplankton maupun zooplankton. Beberapa mikroalgae diketahui memproduksi racun atau toksin, seperti Paralytic Shellfish Poisoning (PSP), Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP), Neurotoxic Shellfish Poisoning (NSP), Amnesic Shellfish Poisoning (ASP), dan Ciguatera Fish Poisoning (CFP). Dari beberapa macam toksin tersebut, PSP adalah toksin yang dominan dan ditemukan pada

semua hewan air, termasuk kekerangan. Sebagian besar mikroalgae yang termakan oleh kekerangan, masuk ke dalam tubuh melalui mulut, dicerna di dalam saluran pencernaan dan diserap lewat dinding saluran pencernaan.

Bagi penggemar hidangan berbahan kerang, ada waktu-waktu tertentu yang disarankan untuk berhati-hati bahkan menghindarinya. Kapan kah itu? Pada waktu tertentu secara periodik, jumlah mikroalga di perairan akan meningkat secara drastis sehingga terjadilah marak alga atau “alga blooming” yang ditandai dengan warna kemerahan di permukaan air, yang disebut sebagai *red tide*. Pada waktu itulah, jumlah racun (saxitoksin) yang dihasilkan oleh mikroalgae juga meningkat tajam. Saxitoksin dikenal sebagai PSP yang dalam kadar tertentu akan menimbulkan keracunan dan kematian pada hewan air filter feeder termasuk kekerangan. Oleh karenanya, bila hewan air pemangsa alga beracun tersebut dimakan manusia maka dapat menyebabkan keracunan dan kematian.

Kata Saxitoksin berasal dari kata saxidomus, asal pertama kalinya racun *Dinoflagellata* ditemukan dalam kerang alaska *Saxidomus giganteus*. Pada ekosistem perairan *Dinoflagellate* laut dan *Cyanobacteria* air tawar merupakan sumber utama penghasil saxitoksin. *Dinoflagellata* laut penghasil toksin PSP berasal dari genus *Alexandrium* (*A. tamarense*, *A. minutum*, *A. catenella*), genus *Pyrodinium* (*Pyrodinium bahamense*), dan genus *Gymnodinium* (*Gymnodinium catenatum*). *Cyanobacteria* air tawar penghasil toksin PSP terdiri dari genus *Anabaena*, *Cylindrospermopsis*, *Aphanizomenon*, *Planktothrix*, dan *Lyngbia*.

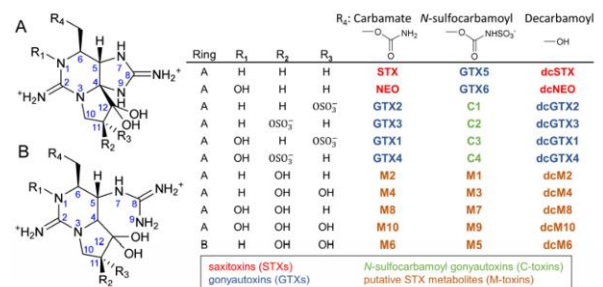
Toksitasitas saxitoxin setara dengan dua kali lipat racun kobra, atau secara spesifik toksitasitas saxitoxin yaitu 5500 MU/mg atau 2045 MU/mol, dimana satu MU (Mouse Unit) setara dengan jumlah yang diperlukan untuk membunuh tikus 20 gram dengan waktu 15 menit menggunakan *intraperitoneal injection* (suntikan di rongga perut). Racun saxitoksin sangat tahan dengan proses pengasapan, pemanasan, pembekuan, dan dikenal dengan cepat memblokir membran syaraf sehingga menimbulkan penyakit paralisis atau keracunan kerang paralitik dan bahkan menyebabkan kematian bagi penderitanya.

Gejala keracunan nampak sekitar 30 menit setelah mengonsumsi kerang yang terkontaminasi dengan gejala rasa terbakar pada bagian bibir, hidung, dan wajah kemudian menjalar ke leher, lengan, ujung jari. Pada beberapa kasus, penderita merasa seperti

melayang di udara. Pada tingkat akhir akan terjadi paralisis (kelumpuhan otot) dan dapat terjadi kematian setelah 12 jam karena paralisis pernapasan. Kondisi akan membaik jika korban mampu bertahan pada 12 jam pertama. Kejadian penyakit paralisis PSP ini dilaporkan pertama kalinya tiga abad yang lalu di Amerika Utara. Saat itu, 12 species *Dinoflagellata*, termasuk genus *Alexandrium*, *Pyrodinium*, *Gonyaulax*, *Gymnodinium* menjadi sumber utama agen penyakitnya. Penyakit kelumpuhan tersebut menyebar di seluruh dunia dari perairan dingin sampai perairan hangat atau tropis. Penyakit PSP disebabkan oleh racun yang bersifat akut dan berakibat fatal yang disebabkan oleh konsumsi kerang.

Hasil penelitian sebelumnya menyebutkan, kasus penyakit PSP banyak terjadi di Indonesia. Misalnya, kasus PSP di Lewotobi, Wulung Gitung, Flores Timur yang menyebabkan keracunan pada 191 orang dan 9 kematian akibat mengonsumsi ikan pada 24 November 1983; kasus PSP di Desa Balang Tiku (Kalimantan Timur) akibat mengonsumsi kerang tudai yang menyebabkan 2 kematian dan keracunan massal pada hampir seluruh penduduk desa pada 12 Januari 1988; kasus PSP di Ujung Pandang yang menyebabkan 4 kematian akibat mengonsumsi kerang pada bulan Agustus 1989; kasus PSP di Lata (Ambon) yang menyebabkan 3 kematian dan 33 orang dirawat di rumah sakit akibat mengonsumsi “bia manis” (*Hiatula chinensis*) pada bulan Juli 1994.

Belum ditemukan penawar racun PSP, namun perawatan medis yang mendukung dapat membantu menyelamatkan nyawa penderita. Misalnya, diberikan ventilator mekanik dan oksigen jika terjadi kesulitan bernapas, diberikan obat penstabil detak jantung jika terjadi aritmia, terapi cairan untuk membantu mengekskresi toksin PSP, identifikasi toksin PSP pada urin di laboratorium untuk mengkonfirmasi diagnosis, dilakukan kontrol gangguan gastrointestinal, dan lain-lain.



Gambar 5. Struktur Kimia Toksin Penyebab PSP (Sumber: Jiangbing Qiu et al., 2020).

Sebuah penelitian menyebutkan bahwa penyebaran toksin PSP pada organ saluran pencernaan tubuh hewan sumber makanan dari laut, sebesar 47-52%, 27-31% pada organ bagian kepala dan 10-15% pada bagian dagingnya. Sehingga, sebelum kerang dikonsumsi, sebaiknya bagian kepala dan saluran pencernaan dibersihkan dengan baik. Pencegahan keracunan akibat memakan kerang juga dapat dilakukan dengan tidak mengonsumsi kerang yang dipanen secara non-komersial, dan melakukan monitoring lingkungan perairan. Yuk lebih berhati-hati! (Dewi Syahidah).

BANTUAN SARANA BUDIDAYA ABALONE RESPONSIF GENDER PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI BALI

Pandemi Covid-19 ini sangat memukul sektor pariwisata dunia, termasuk Bali yang notabene pendapatan asli daerahnya sebanyak 80 persen yang bersumber dari pariwisata. Menurut Wakil Gubernur Bali, Tjokorda Oka Artha Ardana Sukawati, Bali sangat merasakan keterpurukan ekonomi yang diakibatkan oleh pandemi bahkan perekonomian Bali mengalami kontraksi yang sangat dalam di angka minus 10,98%.

Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali menyebutkan bahwa kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali mencapai 6,2 juta wisatawan sampai akhir tahun 2019. Setelah adanya pandemi Covid-19, pariwisata Bali mengalami penurunan yang sangat drastis sampai minus 82% dari kunjungan tahun 2019 atau hanya sekitar 1,0 juta wisatawan dalam setahun yang mengakibatkan Pariwisata Bali benar-benar lumpuh.

Terpuruknya ekonomi Bali akibat pandemi berakar pada ketergantungan Bali terhadap sektor pariwisata. Selain itu, sektor alternatif lainnya seperti pertanian, perikanan, konstruksi, jasa pendidikan dan jasa kesehatan yang tidak dikelola dengan baik sebagai "Plan B". Padahal jika diteliti lagi, Bali memiliki sektor-sektor potensial seperti pertanian yang pada tahun 2020 terjadi peningkatan 17,9% tenaga kerja dibandingkan tahun sebelumnya menjadi 546.000. Subsektor perikanan menjadi satu-satunya sektor pertanian di Bali yang mengalami peningkatan setinggi 0,15% pada Mei 2020.

Kepala BPS Provinsi Bali Adi Nugroho mengatakan subsektor perikanan ini masih bisa bertahan dengan adanya Covid-19, bahkan terdapat peningkatan meskipun jumlahnya tidak signifikan. Penurunan indeks Nilai Tukar Petani (NTP) pada Mei 2020 tercatat pada hampir semua subsektor kecuali perikanan. Indeks NTP

Bali pada Mei 2020 tercatat turun sedalam -1,33%, dari 94,81 pada April 2020 menjadi 93,54. Dari sisi indeks yang diterima petani (It) tercatat turun 1,78%, lebih dalam dibandingkan penurunan indeks yang dibayar petani (Ib) yang turun sedalam 0,45%. "Indeks NTP seluruh subsektor kurang dari 100, ini mengindikasikan sektor pertanian belum menjanjikan memberi kesejahteraan rumah tangga petani," ungkapnya. Dari sisi lain, sambungnya, Indeks Nilai Tukar Usaha Pertanian (NTUP) Bali pada Mei 2020 tercatat 93,78 turun sebanyak 1,93% dibandingkan dengan bulan sebelumnya yang tercatat 95,63. Adi juga menjelaskan pada Mei 2020, Pulau Dewata tercatat mengalami deflasi perdesaan sedalam 0,69%. Hal ini sejalan dengan catatan inflasi perdesaan secara nasional yang tercatat mengalami deflasi sebanyak 0,07%.

Dengan kondisi tersebut pemerintah Bali dinilai perlu menggenjot ekspor sektor perikanan dan budidayanya agar bisa mendorong pemulihan ekonomi, bukan hanya menunggu dan mengandalkan pemulihan sektor pariwisata semata. Berdasarkan data Dinas Perindustrian dan Perdagangan Bali Tahun 2021, ekspor komoditas hasil pertanian berupa buah-buahan hingga perikanan meningkat 14,23% dari sisi nilai selama semester I/2021 dibandingkan tahun sebelumnya (year on year (YoY)). Dalam kelompok hasil pertanian, buah-buahan tercatat mengalami penurunan nilai ekspor hingga 86,24% YoY selama semester I/2021.

Penurunan nilai ekspor juga terjadi pada ikan hias hidup hingga 25,68% YoY dan ikan kerapu 23,38% YoY. Sisanya, yakni ekspor perikanan lainnya tercatat mengalami pertumbuhan, dengan pertumbuhan tertinggi terjadi pada rumput laut sebesar 1.334,04% YoY. Disusul kemudian, ekspor ikan kakap yang nilainya meningkat 94,92% YoY, lobster 66,60% YoY, ikan tuna 15,16% YoY, dan ikan lainnya 34,82% YoY. Kepala Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM) Denpasar, Anwar mengatakan potensi perikanan di Bali sangat besar karena memiliki komoditas beragam yang dibutuhkan pasar. Bahkan, di tengah pandemi Covid-19, dari sisi produksi sektor perikanan sama sekali tidak mengalami kendala.

Agar dapat berkontribusi terhadap status perekonomian setempat selama masa pandemi, dengan memperkuat sektor budidaya perikanan, maka Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekeurangan (BPIU2K) memberikan bantuan sarana dan prasarana budidaya dan benih abalone telah dilakukan mulai tahun 2020-2021, sebuah

inisiatif untuk memberikan dukungan darurat bagi pembudidaya ikan, khususnya perempuan di Bali yang dilakukan dalam rangka memulihkan rantai logistik lokal dan meningkatkan pasokan makanan hingga dapat dijual ke pasar.

Budidaya abalone dapat menjadi pilihan terbaik, karena mudah dilakukan, ramah lingkungan, dan dapat diberi pakan by product dari hasil budidaya rumput laut yang merupakan kompetitor komoditas utama (*Kappaphycus alvarezii* dan *Euचेuma cottonii*). Selama ini Bali dikenal sebagai pulau penghasil rumput laut yang cukup baik karena budidayanya dapat dilakukan sepanjang tahun, namun demikian rumput laut liar seperti (*Ulva lactuca* dan *Gracillaria edulis*) yang merupakan kompetitor dari komoditas utama tersebut belum dimanfaatkan dengan baik. Oleh karena itu pemanfaatan rumput laut tersebut dilakukan melalui budidaya abalone secara terintegrasi dengan budidaya rumput laut dan budidaya ikan maupun lobster di Keramba Jaring Apung (KJA) untuk meningkatkan nilai tambah dan produktifitas KJA yang selama ini hanya mengandalkan budidaya dengan satu komoditas saja.



Gambar 6. Sarana budidaya abalone sistem SIDRUBA (Yasa et al., 2015) yang dapat digantung pada Karamba Jaring Apung (KJA). (Sumber: Ngurah Sedana Yasa)

Pemberdayaan perempuan pembudidaya di Bali

Nelayan perempuan telah lama tidak terlihat kiprahnya di banyak negara, dan sering kali kontribusi mereka terhadap perikanan kurang terwakili atau diabaikan dalam angka PDB negara. Indonesia memiliki sejarah yang baik tentang keterlibatan perempuan dalam perikanan, yang paling sering melalui bidang akuakultur, namun akan lebih baik apabila lebih banyak yang dapat dilakukan untuk melibatkan perempuan di semua tingkat bisnis dan pengambilan keputusan. Perempuan berkontribusi pada berbagai tahapan rantai nilai, mulai dari penangkapan ikan dan budidaya ikan hingga penanganan dan pemrosesan.

Perempuan di Bali banyak terlibat dalam kegiatan akuakultur dan kegiatan rantai pasok perikanan. Sebelum Covid-19, pekerjaan yang konsisten ini membuat perbedaan penting dalam kehidupan mereka, dengan membantu menopang keluarga dan meningkatkan pendapatan suami yang bekerja pada sektor pariwisata. Pekerjaan budidaya perikanan dapat menjadi sumber pemberdayaan dan seringkali menjadi mata pencaharian utama bagi perempuan di pedesaan. Namun, pandemi menyebabkan runtuhnya banyak bisnis keluarga yang diperburuk dengan periode pengangguran yang lama bagi para suami yang bekerja di sektor pariwisata.



Gambar 7. Penyerahan bantuan benih abalone (*Haliotis squamata*) kepada kelompok pembudidaya Sarimerta Segara, Pulau Serangan, Kabupaten Badung. (Sumber: Ngurah Sedana Yasa)

Banyak perempuan pembudidaya mengatakan bahwa pandemi telah mengakibatkan perekonomian keluarga mereka dalam kondisi yang genting karena harga ikan menjadi turun dan harga pakan budidaya menjadi tidak terjangkau, jika kondisi ini berlangsung lama. Oleh karena itu budidaya abalone menjadi alternatif yang baik karena pakan tidak perlu dibeli, dan melalui pemanfaatan limbah budidaya rumput laut sebagai

pakannya, disamping mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan.

Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPB) di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekekangan (BPIU2K) Karangasem telah menyalurkan bantuan sarpras budidaya sebagai bagian dari tanggap darurat Covid-19 pemerintah melalui proyek bantuan sarpras budidaya. Bantuan tersebut telah didistribusikan di antara kelompok-kelompok pembudidaya di wilayah pariwisata yang terdampak. Lebih dari 10.000 benih abalone telah diberikan kepada perempuan pembudidaya ikan selama tahun 2021. Budidaya abalone *H. squamata* dapat dilakukan selama 6-8 bulan melalui pemanfaatan by product budidaya rumput laut dengan sintasan rata-rata 70-80%.



Gambar 8. Benih abalone (*Haliotis squamata*) ukuran 3-4 cm hasil pembenihan di BPIU2K. (Sumber: Ngurah Sedana Yasa)

Kebijakan recovery nasional akibat dampak pandemi Covid-19 terhadap sektor pariwisata dapat dilakukan dengan mempelajari data-data dan tindakan-tindakan tepat yang telah dilakukan oleh sejumlah negara untuk diusulkan sehingga dapat diterapkan di Indonesia khususnya di Bali. Hal ini sangat penting karena pariwisata menyangkut pemanfaatan tenaga kerja yang banyak, dan peranannya yang sangat besar dalam bidang ekonomi sehingga pemulihannya sedang didorong oleh pemerintah Indonesia. Penanganan Covid-19 membutuhkan kebijakan melalui tindakan yang tepat dari berbagai sektor, karena dengan terbentuknya kebijakan yang tepat akan dapat membantu pemulihan ekonomi yang sedang terpuruk, salah satunya melalui pemberdayaan perempuan.

(**Ngurah Sedana Yasa, Joko Purwanto dan Irvan Ridhayanto**).

PENELITIAN

EVOLUSI DAN RADIASI KEONG DARAT DI JAWA

Proses awal penelitian ini sudah dimulai sejak tahun 2021, dimana saat itu penulisan proposal, submit, review, dan seleksi dilakukan. Alhamdulillah, kabar baik datang menjelang akhir tahun 2021. Proposal yang diketuai oleh ibu Ayu S Nurinsiyah lolos seleksi dan berhak memperoleh dana hibah penelitian Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels, Jerman.

Penelitian ini merupakan kerjasama antara Puslit Biologi LIPI dengan Centrum für Naturkunde, Universität Hamburg dengan PI Prof. Bernhard Hausdorf. Tim terdiri dari Ayu S Nurinsiyah, Nova Mujiono, dan Alfiah. Semuanya merupakan staf di Laboratorium Moluska dan Invertebrata Lain, Museum Zoologi Bogor (MZB).



Gambar 9. Tim berswafoto di salah satu lokasi penelitian di Ciampea, Bogor. (Sumber: Nova Mujiono)

Ada tiga marga/genus yang menjadi target penelitian, yaitu *Amphidromus* dan *Landouria* (Camaenidae), serta *Japonia* (Cyclophoridae). Rencananya akan dilakukan sampling pada 100 titik lokasi di seluruh Pulau Jawa. Penentuan lokasi mengacu pada data koleksi spesimen di MZB dan juga rangkuman dari berbagai literatur yang relevan.

Penelitian kami mengkaji proses evolusi dan radiasi spesiasi ketiga keong darat di Jawa. Koleksi dilakukan pada keong hidup agar dapat mempelajari morfologi, anatomi, dan juga DNA-nya. Kajian morfologi dan anatomi dilakukan di Indonesia, sementara analisis DNA dilakukan di Jerman.

(**Ayu S Nurinsiyah, Nova Mujiono, Alfiah**)



Gambar 10. Keong target penelitian, yaitu *Amphidromus*, *Landouria*, dan *Japonia*. (Sumber: Nova Mujiono)

PUBLIKASI

Setyati, W. A., Pringgenies, D., Pamungkas, D. B. P., & Suryono, C. A. 2022. Monitoring bakteri coliform pada pasir pantai dan air laut di Wisata Pantai Marina dan Pantai Baruna. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(1): 113-120.

Pringgenies, D., Setyati, W. A., Djunaedi, A., Pramesti, R., Rudiyantri, S., & Ariyanto, D. 2021. Exploration of antimicrobial potency of mangrove symbiont against multi-drug resistant bacteria. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 13(2): 222-232.

Sahidin, A., Muhammad, G., Hasan, Z., Arief, M. C. W., Marwoto, R. M., Komaru, A. 2021. Indonesian freshwater bivalves: a meta-analysis of endemism, ecoregion distributions, and conservation status. *AACL Bioflux*, 14(6): 3750-3775.

KOLEKSI

KOLEKSI GASTROPODA FRATER M. VIANNEY DI MUSEUM ZOOLOGI BOGOR (MZB). IV. NERITIDAE

Pada edisi ketiga lalu telah disebutkan koleksi Frater M. Vianney dari Pulau Flores, terutama dari famili Mitridae dan Muricidae (16 jenis). Tulisan ini melanjutkan daftar koleksinya yang tersimpan di Museum Zoologicum Bogoriense (MZB) dari famili Neritidae yang berjumlah sekitar 17 jenis.

Neritidae

- *Clithon bicolor* (Récluz, 1843). MZB.Gst 6571. Ende, Flores. 1957. 41 ex.
- *Nerita albicilla* Linnaeus, 1758. MZB.Gst 5766. Nagekeo, Flores. 1957. 4 ex; MZB.Gst 5769. Ende, Flores. 1957. 4 ex; MZB.Gst 5771. Larantuka, Flores. 1957. 10 ex.

- *Nerita chamaeleon* Linnaeus, 1758. MZB.Gst 5768. Maumere, Flores. 1957. 14 ex.
- *Nerita exuvia* Linnaeus, 1758. MZB.Gst 5761. Larantuka, Flores. 1958. 37 ex; MZB.Gst 5762. Ende, Flores. 1957. 2 ex; MZB.Gst 5767. Ende, Flores. 1957. 2 ex; MZB.Gst 6394. Larantuka, Flores. 1957. 3 ex.
- *Nerita insculpta* Récluz, 1841. MZB.Gst 6401. Larantuka, Flores. 1957. 2 ex; MZB.Gst 15760. Larantuka, Flores. 1957. 1 ex.
- *Nerita patula* Récluz, 1841. MZB.Gst 6486. Ende, Flores. 1957. 89 ex.
- *Nerita planospira* Anton, 1838. MZB.Gst 15767. Ende, Flores. 1957. 1 ex.
- *Nerita plicata* Linnaeus, 1758. MZB.Gst 5770. Nagekeo, Flores. 1957. 6 ex.
- *Nerita polita* Linnaeus, 1758. MZB.Gst 5764. Larantuka, Flores. 1957. 10 ex; MZB.Gst 5765. Nagekeo, Flores. 1957. 14 ex; MZB.Gst 5774. Maumere, Flores. 1957. 2 ex; MZB.Gst 14475. Ende, Flores. 1957. 8 ex; MZB.Gst 15654. Larantuka, Flores. 1957. 3 ex; MZB.Gst 16655. Larantuka, Flores. 1957. 1 ex; MZB.Gst 15771. Ende, Flores. 1957. 9 ex.
- *Nerita signata* Lamarck, 1822. MZB.Gst 5773. Larantuka, Flores. 1957. 10 ex; MZB.Gst 15768. Larantuka, Flores. 1957. 1 ex.
- *Nerita spengleriana* Récluz, 1844. MZB.Gst 5772. Larantuka, Flores. 1957. 5 ex.
- *Nerita squamulata* Guillou, 1841. MZB.Gst 6397. Waidako, Flores. 1958. 2 ex; MZB.Gst 16343. Larantuka, Flores. 1958. 1 ex.
- *Nerita undata* Linnaeus, 1758. MZB.Gst 6763. Larantuka, Flores. 1958. 46 ex; MZB.Gst 7218. Larantuka, Flores. 1957. 2 ex; MZB.Gst 16328. Larantuka, Flores. 1958. 2 ex.
- *Neritina pulligera* (Linnaeus, 1767). MZB.Gst 182. Selat Larantuka, Flores. 5 ex.
- *Neritina variegata* Lesson, 1831. MZB.Gst 6573. Ende, Flores. 1957. 6 ex.
- *Neritina zigzag* Lamarck, 1822. MZB.Gst 16257. Ende, Flores. 1957. 1 ex.
- *Septaria porcellana* (Linnaeus, 1758). MZB.Gst 555. Nangaroro, Flores. 1927. MZB.Gst 5756. Ende, Flores. 7 ex; MZB.Gst 5757. Nagekeo, Flores. 1957. 10 ex.

(Nova Mujiono)



Gambar 11. *Nerita exuvia* MZB.Gst 5761. (Sumber : Nova Mujiono)

SPECIES OF THE MONTH

JENIS BARU CYCLOPHORIDAE DARI PAPUA

Keong darat beroperkulum ini unik, ditandai dengan lingkaran terakhirnya yaitu sebagian lepas dari lingkaran sebelumnya. Ditemukan dari Avona, Kaimana, Papua Barat, Indonesia. Materi yang dipelajari dari jenis baru ini berdasarkan enam spesimen, semua spesimen ditandai dengan lingkaran terakhir yang sebagian lepas/tidak melekat, tanpa saluran tabung untuk menghirup udara, serta operkulum yang berkapur pada bagian luar dan materi tulang rawan di dalamnya.

Jenis baru ini telah dibandingkan dengan kerabatnya marga *Cyclotus* yang dijumpai di Papua, yaitu *Cyclotus hebraicus hebraicus* (Lesson, 1831); *C. hebraicus vicarius* Böttger, 1922; *C. distomellus* (Sowerby, 1843); *C. politus* (Sowerby, 1843); *C. novoguineensis* Tapparone Canefri, 1883; *C. rollei* Kobelt, 1912; dan *C. canaliculatus* Möllendorff, 1895. Jenis terakhir dapat ditemukan juga di sekitar Avona, Kaimana, Papua Barat.

Jenis baru ini diberi nama *Cyclotus kaimanaensis*, merujuk pada lokasi ditemukannya yaitu wilayah Kaimana. Karakter pembeda dari jenis baru ini adalah lingkaran terakhir yang sebagian lepas/tidak melekat pada lingkaran sebelumnya. Diameter cangkang 21.1-24.1 mm, tinggi 14.0-17.0 mm; diameter operkulum 7.0-8.8 mm, tebal 1.2-1.4 mm. Distribusi jenis baru ini diketahui hanya ada dari lokasi tipe yaitu Avona, Kaimana, Papua Barat.

Untuk mendukung deskripsi dan status taksonomi jenis baru tersebut, maka dipilih beberapa spesimen untuk

dijadikan tipenya, antara lain Holotype MZB Gst. 21.777, Paratype MZB Gst. 21.778, SMF 360512 dan SMF 360513, BD : 158.2 mm, Paratype 2, BD : 174.7 mm, Paratype 3, BD. Keterangan: SMF (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Frankfurt, Germany), BD (Bunjamin Dharma's collection). (Bunjamin Dharma).



Gambar 12. Spesimen *Cyclotus kaimanaensis*. Holotype MZB Gst. 21.777. (Sumber: Bunjamin Dharma)

Daftar Pustaka:

Dharma, B. (2021). A new species of *Cyclotus* Swainson, 1840 from West Papua, Indonesia. *Visaya*. 5(5): 95-98.

Dewan Redaksi Bulletin MMI mengucapkan turut berduka cita atas meninggalnya ananda Amru Razzanul Abqary, putra dari Bp. Dr. Dafit Ariyanto (Manajer Editor Jurnal Moluska Indonesia) pada tanggal 13-03-2022. Semoga almarhum diampuni dosanya dan diberikan tempat yang layak di sisi Tuhan YME. Serta keluarga yang ditinggalkan diberikan keikhlasan dan kesabaran

ORGANISASI

INFORMASI TASK FORCE: DATABASE MOLUSKA INDONESIA

Untuk edisi keempat ini, kami sampaikan informasi keanggotaan Task Force: Database Moluska Indonesia yang berjumlah 8 orang. Tim terdiri 3 orang akademisi dan 2 orang peneliti, 3 orang praktisi dari 6 institusi berbeda. Sampai saat ini, tim ini sudah berhasil mendata jumlah jenis moluska di Indonesia sekitar 5.500 jenis.

Koordinator: Ucu Yanu Arbi, M.Si

Anggota:

Dr. Abdurrachman Baksir, S.Pi., M.Si.

Nur Rohmatin Isnaningsih, M.Si.

Siti Aisyah, M.Si.

Asep Sahidin, M.Si.

Ir. Sunarjo Leman, M.T.

Armen Rizal Ngo

Yansen Chen

Bulletin MMI menerima naskah dan gambar/foto dari anggota MMI.

- Bulletin MMI terbit 3 kali/tahun (Maret, Juli, November).
- Format penulis: nama penulis (boleh lebih dari 1 penulis), alamat pribadi/institusi, e-mail.
- Format penulisan bebas, dengan/tanpa pustaka.
- Format naskah: A4, margin semua 1 cm, font Arial Narrow ukuran 12, spasi 1. Panjang naskah maksimal 2 halaman.
- Format foto/gambar JPG/TIFF, terpisah dengan naskah. Bila bukan milik penulis, maka sebutkan sumbernya.
- Redaksi berhak mengedit naskah dan foto/gambar.
- Selain naskah, redaksi juga menerima karya berupa gambar/foto mengenai moluska. Untuk gambar harus disertai judul, foto disertai nama obyek yg difoto serta lokasinya.

Kirimkan naskah, gambar/foto anda ke alamat redaksi :

redaksi.bull.mmi@gmail.com