



ISSN : 1412 - 9519

JURNAL RISET DAERAH

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bantul, Propinsi DIY



STUDI PIROLISIS SAMPAH BAN

UNTUK PRODUKSI BAHAN BAKAR MINYAK ALTERNATIF
BAGI INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH

- Pengembangan Pantai Baros Berkonsep Edu Ekowisata
- Peningkatan Kualitas Pewarnaan Batik Tulis
- Pengetahuan Dan Sikap Wisatawan Remaja DIY tentang Fenomena *Rip Current* (Studi Kasus di Obyek Wisata Parangtritis Kabupaten Bantul)
- Metode Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Penentuan Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK) di Kabupaten Bantul



Vol. XV, No. 3, Desember 2016

JURNAL RISET DAERAH

Diterbitkan oleh :

Pemerintah Kabupaten Bantul
Badan Perencanaan Pembangunan Daerah
(BAPPEDA)

PENGARAH

Drs. Riyantono, M.Si.
(PLT Kepala BAPPEDA)

PENANGGUNG JAWAB

Tlau Sakti Santosa, S.S.,M.Hum
(Kepala Bidang DALITBANG)

REDAKSI

Ketua :

Heny Endrawati, SP, MP

Anggota :

Agus Budi R. SKM, M.Kes.

Andy Sulistya, SH. MH

Ir. Edi Purwanto, M.Eng.

Drs. Suwandi, M.Si.

R. Dhanang Widjonarko, A.Md.

Dwiyanto

RA. Luluk Nur Rakhmawati F., SE., ME.

Gofron, S.S., MAP

daftar isi

**Studi Pirolisis Sampah Ban untuk Produksi
Bahan Bakar Minyak Alternatif bagi
Industri Kecil dan Menengah**

M. Syamsiro, Y. Sulistiawati,
M. Ridwan, M. Sutan Dwicahyo 2511 - 2522

**Pengembangan Pantai Baros Berkonsep Edu
Ekowisata**

Dedi Wijayanti, Soepamo,
dan Denik Wirawati 2523 - 2543

**Peningkatan Kualitas
Pewarnaan Batik Tulis**

Sumantri Sri Nugroho, ST 2544 - 2558

**Pengetahuan Dan Sikap Wisatawan Remaja
DIY tentang Fenomena *Rip Current*
(Studi Kasus di Obyek Wisata Parangtritis
Kabupaten Bantul)**

Centaury Indrapertiwi 2559 - 2580

**Metode Sistem Informasi Geografis (SIG)
Untuk Penentuan Wilayah Manajemen
Kebakaran (WMK) di Kabupaten Bantul**

Centaury Indrapertiwi, S.Si, M.Sc
Ardaya Yunita Putri, S.Si.
Nur Eta Efendi, S.T 2581 - 2598

PENGIRIMAN HASIL RISET

Pengiriman Naskah Ringkasan Hasil Riset/ Penelitian ditujukan ke Bidang Data Penelitian dan Pengembangan, BAPPEDA Kabupaten Bantul, Jalan Robert Wolter Monginsidi Nomor 1 Bantul 55711, Telepon (0274) 367509 pesawat 302, (0274) 367533, FAX (0274) 367796. Ringkasan Hasil Riset dapat disampaikan dalam bentuk file ke bappeda@bantulkab.go.id.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-NYA pada akhirnya kami dapat menerbitkan Jurnal Riset Daerah Edisi Reguler Volume XV, No. 3, Desember 2016. Apresiasi yang tinggi juga kami sampaikan kepada para penulis yang telah bersedia berbagi pengetahuan dan pengalaman dari hasil penelitiannya sehingga dapat diakses oleh *stakeholders* yang berkepentingan.

Jurnal Riset Daerah Kabupaten Bantul sejak penerbitan pertama pada bulan Desember 2002 telah mendapat respon yang sangat positif dari masyarakat umum maupun dari kalangan peneliti dan akademisi. Selanjutnya berdasarkan surat dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Nomor 12.567/JL.3.02/SK.ISSN/ 2002, tertanggal 31 Desember 2002 mendapatkan International Standard Serial Number (ISSN) 1412 – 9519, sehingga secara formal telah memenuhi persyaratan yang ditentukan sebagai sebuah media penerbitan ilmiah.

Hasil-hasil penelitian yang telah dimuat dalam Jurnal Riset Daerah Kabupaten Bantul dapat diakses melalui www.bappeda.bantulkab.go.id. Edisi kali ini memuat hasil-hasil riset yang cukup bervariasi sebagai berikut:

1. Studi Pirolisis Sampah Ban untuk Produksi Bahan Bakar Minyak Alternatif bagi Industri Kecil dan Menengah;
2. Pengembangan Pantai Baros Berkonsep Edu Ekowisata;
3. Peningkatan Kualitas Pewarnaan Batik Tulis;
4. Pengetahuan dan Sikap Wisatawan Remaja DIY tentang Fenomena *Rip Current* (Studi Kasus di Obyek Wisata Parangtritis Kabupaten Bantul);
5. Metode Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Penentuan Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK) di Kabupaten Bantul.

Tidak dapat dipungkiri bahwa, masih banyak kekurangsempurnaan dalam penyajian kami. Oleh karena itu kami memerlukan saran dan masukan yang sifatnya membangun. Atas perhatian dan peran serta semua pihak yang membantu terbitnya jurnal ini, kami mengucapkan terima kasih.

Bantul, Desember 2016

PL Kepala BAPPEDA



Drs. RYANTONO, M.Si.

Pengembangan Pantai Baros Berkonsep Edu Ekowisata

Dedi Wijayanti, Soeparno, dan Denik Wirawati

Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Jl. Pramuka Sidikan Umbulharjo Yogyakarta
Nomor hp. 081802672891, surel: dediwijayantiuad@gmail.com

Abstrak

Pantai Baros terletak di wilayah pesisir Kabupaten Bantul merupakan salah satu dari kabupaten di Propinsi DIY yang memiliki ekosistem mangrove. Tanaman mangrove diharapkan dapat mengurangi ancaman intrusi air laut, ancaman gelombang tsunami dan dampak gangguan angin laut yang mengancam pertanian masyarakat. Penanaman mangrove di Pantai Baros ini di masa yang akan datang prospeknya sangatlah besar bagi kemakmuran warga masyarakat sekitar asalkan mulai dari sekarang dimanfaatkan dengan benar. Terdapat peluang besar pengembangan kemakmuran masyarakat sekitar yaitu pengembangan wisata alam pantai yang sekaligus dapat berfungsi sebagai pusat pendidikan lingkungan pesisir di Yogyakarta.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan KKN PPM ini partisipatif masyarakat dan pihak terkait. Secara teknis semua kebijakan dan kegiatan yang dilaksanakan selama KKN PPM ini selalu berkoordinasi dengan pemerintah daerah setempat, dalam hal ini Bappeda Bantul sampai dengan pemerintah desa dan melibatkan SKPD terkait yaitu Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul, Dinas Pariwisata Kabupaten Bantul, dan Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul.

Hasil dari kegiatan KKN PPM ini adalah: (1) Penyuluhan dan ceramah kebijakan dari Bappeda Bantul dan SKPD terkait; (2) Pelatihan service excelent untuk mempersiapkan desa wisata; (3) Pelatihan pembuatan kerajinan tangan dari sampah kayu laut; (4) Pelatihan budidaya ikan air payau dan pembuatan kolam/keramba; (5) Pendataan kegiatan wisata edukasi, serta data konservasi di desa Tirtoharjo; (6) Pendataan dan pendokumentasian jenis tanaman mangrove dan hewan di kawasan mangrove Baros; (7) Pendampingan tourguide; (8) Penanaman mangrove sebanyak 2000 pohon serta pemasangan paranet; (9) Pengadaan kolam terpal dan keramba jaring apung sebagai project pilot di sekitar kawasan; (10) Pengadaan bibit nila merah dan stimulasi pakan di 3 dusun.

Kata kunci: pengembangan, mangrove, pengelolaan, pesisir.

Baros beach is located in coastal areas of Bantul Regency, one of the regencies in the Special Region of Yogyakarta that has mangroves ecosystem. Mangroves are expected to reduce sea intrusion, tsunami, and impact of sea breeze that endanger agricultural activities of the society. The cultivation of mangroves in Baros Beach is potentially great for the prosperity of the surrounding society, as long as it is managed properly. There is a big opportunity to increase the prosperity of the society by developing the beach as tourism attraction which also functions as the central of education in Yogyakarta coastal area.

This Students Lecturers Community Service Program uses participatory method, involving the society and related stakeholders. In this context, technically, all policies and activities implemented during this program are always in line with the local government, particularly the Development Planning Board of Bantul, as well as the district government. Besides, it involves the relevant regional work unit such as Maritime and Fisheries Services of Bantul Regency, Tourism Services of Bantul Regency, and Environmental Agency of Bantul Regency.

The findings of this Students Lecturers Community Service Program are (1) the extension and talk on the policies from Bantul Development Planning Board and relevant work units; (2) Service Excellent training to establish a tourism village; (3) training to make handicrafts from driftwood from the sea; (4) training on saltwater fish farming and the construction of ponds/cages; (5) data collecting of educational tourism activities as well as collecting the conservation data in Tirtoharjo village; (6) data collecting and documentation of mangroves and animals species in Baros mangroves area; (7) tour guide assistance; (8) planting 1000 mangrove trees and installing paranet; (9) the provision of pool tarp and floating netcage as Pilot Project around the mangroves area; and (10) the provision of red tilapia seedlings and feed stimulation in 3 sub-villages.

Keywords: developing, mangroves, management, coastal area

PENDAHULUAN

Dusun Baros merupakan dusun yang ada di Desa Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Dusun ini merupakan salah satu dusun di ujung Muara Sungai Opak. Kegiatan konservasi lingkungan sudah dimulai di dusun ini oleh KP2B (Kelompok Pemuda Pemudi Baros). Kegiatan konservasi lingkungan itu dilatarbelakangi oleh kondisi lahan pertanian di sekitar muara Opak yang tidak stabil dan juga beberapa permasalahan yang disebabkan oleh dinamika alam (seperti aberasi, gangguan angin laut, ancaman tsunami, dan ancaman intrusi).

Dengan adanya berbagai fenomena tersebut maka Kelompok Pemuda Pemudi Baros (KP2B) mulai melakukan inisiatif penanaman mangrove dan juga berbagai tanaman pantai lainnya. Dengan adanya kegiatan konservasi lingkungan di Pantai Baros ini, KP2B semakin memperoleh kepercayaan masyarakat dalam mengelola lingkungan desa Baros secara lestari. Warga dusun Baros juga dapat melakukan aktivitas pertanian dengan tenang karena berkurangnya ancaman abrasi dan juga lahan pertanian lebih produktif karena berkurangnya gangguan angin laut. Dengan kegiatan konservasi ini menambah perhatian serta peluang pengembangan ke depan.

Penanaman mangrove di Pantai Baros ini di masa yang akan datang prospeknya sangatlah besar bagi kemakmuran warga masyarakat sekitar asalkan mulai dari sekarang dimanfaatkan dengan benar. Terdapat peluang besar pengembangan kemakmuran masyarakat sekitar yaitu: a) pengembangan wisata alam pantai yang sekaligus dapat berfungsi sebagai pusat pendidikan lingkungan pesisir di Yogyakarta; b) selain itu juga dapat dikembangkan perikanan payau dengan kolam jebak ataupun keramba jaring apung.

Saat ini pemanfaatan tumbuh-tumbuhan di ekosistem mangrove sebagai bahan pangan dan untuk pengobatan semakin meningkat. Buah dari tumbuhan mangrove dapat diolah menjadi bahan pangan pengganti makanan pokok yang mengandung karbohidrat. Dengan demikian, selain beras, ubi jalar, singkong/ubi kayu, talas, jagung, pisang, dan sagu, buah mangrove menjadi salah satu pilihan makanan pokok, khususnya karbohidrat. Sebuah penelitian membuktikan bahwa buah tumbuhan mangrove jenis tanjang (*Bruguiera gymnorhiza*) atau dikenal sebagai buah aibon mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu 92,94% hampir setara dengan singkong yang mengandung 92,5% karbohidrat. Bahkan kandungan protein buah tanjang mencapai 4,06% lebih tinggi dari isngkong yang hanya 3,19% (Kordi, 2012: 218).

Selain itu, tumbuhan mangrove juga telah dikenal dalam pengobatan tradisional. Penggunaan kulit batang dan kulit akar, daun, dan buah mangrove untuk pengobatan sudah sejak lama di desa-desa pesisir dan pulau-pulau. Namun studi ilmiah dalam bidang farmakologi mengenai tumbuhan mangrove masih terbatas.

Ekosistem mangrove juga merupakan penyangga kehidupan di darat, karena berbagai hewan darat, termasuk burung hidup mencari makan di ekosistem ini. Bahkan menjadi tempat untuk mencari makan dan beristirahat bagi burung-burung migran antarbenua. Selain itu, serasah daun dan ranting yang gugur merupakan sumber bahan organik penting dalam rantai makanan (*food chain*) di dalam lingkungan perairan. Daun dan ranting yang gugur ke dalam air akan segera menjadi bahan makanan bagi berbagai jenis hewan air atau dihancurkan lebih dahulu oleh kegiatan bakteri dan jamur. Hancuran bahan-bahan organik kemudian menjadi bahan makanan penting bagi cacing, krustase, dan hewan-hewan lain. Pada tingkat berikutnya, hewan-hewan inipun menjadi makanan bagi hewan-hewan lainnya yang lebih besar dan seterusnya. Kesuburan perairan sekitar kawasan mangrove tergantung pada masukan bahan organik yang berasal dari guguran daun dan ranting tersebut.

Hal-hal itulah yang melatarbelakangi dilaksanakannya Program KKN PPM UAD tahun 2016 yang berlokasi di Dusun Baros Tirtohargo yang bertema Pengembangan Hutan Mangrove.

METODE PELAKSANAAN

Dalam pelaksanaan kegiatan KKN PPM di Dusun Baros ini memuat metode dan tahapan sebagai berikut.

1. Persiapan dan Pembekalan yang meliputi:
 - a. Rekrutmen mahasiswa
 - b. Sosialisasi ke masyarakat pengguna program KKN
 - c. Persiapan mahasiswa dengan mengadakan pembekalan KKN yang terkait dengan tema.
 - d. Penerjunan mahasiswa ke lokasi KKN
2. Pelaksanaan kegiatan meliputi sebagai berikut.
 - a. Menyusun rencana dan mengadakan koordinasi dengan dinas terkait, dalam hal ini Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul (sebagai mitra pelaksana) dan KP2B (sebagai mitra sasaran).

- b. Mengadakan FGD antara masyarakat, kelompok konservasi (KP2B), Bappeda Bantul, dan dinas terkait (dalam hal ini Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul serta Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul).
- c. Mengadakan pelatihan pemanfaatan hutan pantai yang berwawasan lingkungan bagi tiga kalangan yaitu bapak-bapak, ibu-ibu, dan remaja.
- d. Pengadaan tanaman mangrove yang lebih banyak lagi yang mengarah pada pengembangan penghijauan mangrove di kawasan muara.
- e. Pengadaan uji coba perikanan payau dengan revitalisasi keramba jaring apung kerja sama dengan KP2B dan DKP Bantul.

	Kelurahan Tirtohargo; (c) Selatan Pertigaan Barat Pasar Ngangkruk; (d) Pertigaan Dusun Baros.
12	Pengadaan papan ucapan selamat datang di kawasan Pantai Baros.
13	Pengadaan atau revitalisasi KJA (Keramba Jaring Apung) di muara Pantai Baros bekerjasama dengan DKP Bantul dan KP2B
14	Pengadaan Kolam Terpal (ukuran 6x4) sebagai kolam percobaan budidaya ikan air tawar di dusun Gegunung dan Kalangan.
15	Pengadaan bibit nila merah dan pakan di 3 dusun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil dari kegiatan KKN PPM tematik mangrove yang dilaksanakan selama 35 hari di Dusun Baros.

Tabel 1. Kegiatan KKN PPM Tematik Mangrove

No	Kegiatan
1	Penyuluhan dan ceramah kebijakan mengenai Konservasi Mangrove dari Bappeda Bantul, DKP Bantul, dan BLH Bantul
2	Pelatihan <i>service excelent</i> untuk mempersiapkan menuju desa wisata.
3	Pelatihan pembuatan kerajinan tangan dari sampah kayu laut.
4	Pelatihan budidaya ikan air payau dan pembuatan kolam/keramba.
5	Pendataan kegiatan wisata edukasi, serta data konservasi di Desa Tirtohargo
6	Pendataan dan pendokumentasian jenis tanaman mangrove dan hewan di kawasan Baros serta pembuatan buklet informasi fungsi ekologi ekosistem mangrove.
7	Perancangan dan Pembuatan Media Promosi Wisata yaitu web, brosur, pamphlet
8	Pembersihan sampah laut.
9	Pendampingan <i>tourguide</i> kepada para wisatawan (lokal atau mancanegara)
10	Penanaman mangrove sebanyak 2000 pohon dan pelepasan burung pemakan serangga di sekitar kawasan mangrove.
11	Pengadaan papan penunjuk arah ke kawasan konservasi sebanyak 4 titik yaitu: (a) Jalan Samas; (b) Utara

Penyuluhan dari Bappeda dan Dinas Terkait

Penyuluhan dilakukan dengan mengundang Bappeda Kabupaten Bantul, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul, dan Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul. Penyuluhan yang diberikan mengenai kebijakan yang dilakukan Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul terhadap pengembangan daerah sekitar kawasan Baros dan payung hukum program-program konservasi mangrove di daerah Baros.

Pelatihan-Pelatihan ke Arah Pengembangan SDM

Pelatihan-pelatihan yang dilakukan antara lain adalah: (a) pelatihan manajemen kelompok menuju desa wisata; (b) pelatihan *service excelent* (pelayanan prima) untuk menyambut wisatawan; (c) pelatihan pemanfaatan sampah kayu laut untuk dijadikan souvenir daerah wisata, (d) pelatihan pemanfaatan lahan kosong di sekitar lahan mangrove dan di sekitar tempat tinggal agar dapat dimaksimalkan untuk budidaya air payau.

Pendampingan Terhadap KP2B

Program KKN PPM UAD juga melaksanakan pendampingan kepada KP2B (Kelompok Pemuda Pemudi Baros). Pendampingan tersebut di antaranya meliputi: (1) mahasiswa ikut menjadi *tourguide* untuk para wisatawan baik lokal atau mancanegara yang berkunjung ke wilayah tersebut selama KKN berlangsung; (2) mahasiswa turut serta dalam pembuatan leaflet, buklet, dan penulisan di web KP2B.

Pendataan Macam Mangrove dan Jenis Hewan

Mahasiswa KKN membantu memetakan data-data dan mendokumentasikan berbagai macam tanaman mangrove yang tumbuh di sekitar Pantai Baros beserta dengan jenis hewan-hewan yang terdapat di sekitar kawasan mangrove tersebut.

Berikut jenis-jenis mangrove yang terdapat di sekitar kawasan Pantai Baros.

1. Rhizophora (Pohon Bakau)

Ciri umum tanaman *rhizophora* ini adalah sebagai berikut: (a) memiliki akar tunjang (akar yang tumbuh dari batang) yang berfungsi menunjang batang agar tidak tumbang (penyeimbang batang); (b) memiliki daun yang besar dan tebal (karena daun tersebut untuk menyimpan air), bentuk daun elips, melebar dan ujungnya tajam; (c) memiliki buah yang silindris berwarna hijau sampai kecoklatan dan berbintil; (d) memiliki bunga dengan mahkota bunga berwarna putih. Adapun jenis dari *rhizophora* yaitu *R. Apiculata*, *R. Lamarckii*, *R. Muchronata*, dan *R. Stilosa*.



Gambar 1. Rhizophora

2. Avicennia (Pohon Api-Api)

Ciri umum dari tanaman *avicennia* ini adalah sebagai berikut: (a) memiliki akar napas (akar paku) yang tipis dan batangnya sedikit agak keputihan; (b) memiliki bentuk daun yang elips dan ujungnya membundar hingga runcing, permukaan bawah daunnya memiliki kelenjar garam; (c) memiliki buah seperti mangga kecil (biji jambu mete) berwarna hijau kekuningan; (d) memiliki bunga yang kecil berwarna agak kekuningan. Adapun jenis dari *avicennia* adalah *A. Alba*, *A. Lanata*, *A. Marina* dan *A. Officinalis*.



Gambar 2. Avicennia

3. Sonneratia (Pohon Pidada)

Ciri umum dari *sonneratia* ini adalah sebagai berikut: (a) memiliki akar napas berbentuk kerucut (akar paku) yang tebal; (b) memiliki bentuk daun bulat memanjang dan ujungnya membundar; (c) memiliki buah seperti bola, ujungnya bertangkai, dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga; (d) memiliki pucuk bunga berbentuk bulat telur dan ditutupi tonjolan kecil; (e) ketika mekar benang sari banyak, ujung putih, pangkalnya kuning atau merah (tergantung jenisnya) dan mudah rontok. Adapun jenis dari *Sonneratia* yaitu *S. Alba* dan *S. Caseolaris*.

4. Bruguiera

Ciri umum dari *bruguiera* adalah sebagai berikut: (a) memiliki akar lutut, batang pohon berwarna agak putih; (b) memiliki daun berbentuk elips dan ujungnya meruncing (seperti daun bakau); (c) memiliki selaput di antara bunganya; (d) memiliki buah silinder, sedikit melengkung, berwarna hijau kekuningan, hijau gelap hingga ungu. Adapun jenis dari *bruguiera* yaitu *B. Cylindrica*, *B. Gymnorrhiza*, *B. Parviflora*, dan *B. Sexangola*.



Gambar 3. Bruguiera

5. Nypa (Pohon Nipah)

Nypa yang ada di kawasan Baros ini berjenis *Nypa Fruticans*. Ciri umum dari tanaman ini adalah

(a) tidak memiliki akar udara melainkan akar serabut; (b) memiliki daun besar, seperti daun palem; (c) memiliki buah berwarna kuning dan berkelompok, dengan kulit berserat berwarna coklat keabu-abuan; (d) memiliki bunga berbentuk bola (betina), bergerombol rapat (jantan), dan berwarna merah bata hingga kekuningan.



Gambar 4. *Nypa Frutican*

Adapun jenis-jenis hewan yang terdapat di sekitar kawasan Pantai Baros adalah sebagai berikut.

1. Burung Kuntul Putih (*Egretta Alba*)

Kuntul (bahasa Latin: *Egretta alba*) adalah spesies burung dari keluarga *Ardeidae*, dari genus *Egretta*. Burung ini merupakan jenis burung pemakan ikan, udang, belalang, larva capung yang memiliki habitat di mangrove, gosong lumpur dan pasir, sawah, laguna. Kuntul besar memiliki tubuh berukuran besar (95 cm). Jauh lebih besar dari kuntul putih lain. Paruh lebih berat, leher bersimpul khas.



Gambar 6. Kuntul

2.

Periphthalmus

Ikan-ikan ini senang melompat-lompat ke daratan, terutama di daerah berlumpur atau berair dangkal di sekitar hutan bakau ketika air surut. Nama-nama lainnya adalah *timpakul*, *tempakul*,

gelodok, *belodok*, *belodog*, atau *blodog*, atau *belacak* (bahasa Melayu), *gabus laut*, *lunjat*, dan *mudskipper* (bahasa Inggris) disebut demikian karena kebiasaannya melompat-lompat di lumpur.

Tampang ikan ini sangatlah khas. Kedua matanya menonjol di atas kepala seperti mata kodok, wajah yang *dempak*, dan sirip-sirip punggung yang terkembang menawan. Badannya bulat panjang seperti torpedo, sementara sirip ekornya membulat. Panjang tubuh bervariasi mulai dari beberapa sentimeter hingga mendekati 30 cm.

Keahlian yang dimiliki ikan yang satu ini, selain dapat bertahan hidup lama di daratan (90% waktunya dihabiskan di darat), tembakul dapat memanjat akar-akar pohon bakau, melompat jauh, dan 'berjalan' di atas lumpur. Pangkal sirip dadanya berotot kuat, sehingga sirip ini dapat ditebuk dan berfungsi seperti lengan untuk merayap, merangkak dan melompat.

Daya bertahan di daratan ini didukung pula oleh kemampuannya bernapas melalui kulit tubuhnya dan lapisan selaput lendir di mulut dan kerongkongannya, yang hanya bisa terlaksana dalam keadaan lembap. Oleh sebab itu, tembakul setiap beberapa saat perlu mencelupkan diri ke air untuk membasahi tubuhnya. Tembakul *Periophthalmus koelreuteri* setiap kalinya bisa bertahan sampai 7-8 menit di darat, sebelum masuk lagi ke air. Di samping itu, tembakul juga menyimpan sejumlah air di rongga insangnya yang membesar, yang memungkinkan insang untuk selalu terendam dan berfungsi selagi ikan itu berjalan-jalan di daratan.

Hidup di wilayah pasang surut, tembakul biasa menggali lubang di lumpur yang lunak untuk sarangnya. Lubang ini bisa sangat dalam dan bercabang-cabang, berisi air dan sedikit udara di ruang-ruang tertentu. Ketika air pasang naik, tembakul umumnya bersembunyi di lubang-lubang ini untuk menghindari ikan-ikan pemangsa yang berdatangan.

Ikan jantan memiliki semacam alat kopulasi pada kelaminnya. Setelah perkawinan, telur-telur tembakul disimpan dalam lubangnya itu dan dijaga oleh induk betinanya. Telur-telur itu lengket dan melekat pada dinding lumpur. *Periophthalmodon schlosseri* dapat bertelur hingga 70.000 butir.

Tembakul memangsa aneka hewan, mulai dari ketam binatu (*Uca* spp.), udang, ikan, kerang, cumi-cumi, sampai ke semut ngangrang dan lalat. Ikan ini juga diduga memakan sedikit tumbuhan.



Gambar 7. Periphothalmus

3.

Uca Sp

Kepiting *uca* atau *kepiting fiddler* merupakan jenis kepiting yang memiliki warna yang cantik serta bentuk tubuh yang unik. *Kepiting uca* ini banyak diperjualbelikan dengan harga yang lumayan tinggi (terutama di luar negeri). Kepiting ini termasuk kepiting yang berukuran kecil, ukurannya hanya sekitar 2-3 cm. *Kepiting uca* atau *fiddler* memiliki habitat di daerah hutan bakau, rawa-rawa, serta pantai berpasir atau berlumpur. Kepiting ini memiliki 97 spesies yang tersebar di Barat Afrika, Atlantik Barat, Timur Pasifik dan Indonesia.



Gambar 8. Uca Sp

4. *Coenobita SP*

Nama ilmiahnya adalah *Coenobita sp.* Disebut juga dengan kepiting pertapa atau kepiting hermit, karena dia nampak seperti pertapa, dan cangkang keong itu adalah goanya. Orang sering salah duga dengan kelomang ini. Mereka menganggap kepiting hermit ini sebagai keong, padahal bukan.

Kelomang dilahirkan telanjang tanpa cangkang. Dia adalah kepiting *Anomura* yang hanya memiliki tiga pasang kaki jalan. Sungut pendek atau *antenula*, terletak di antara matanya, yang digunakan untuk menangkap bau dan mencari makanan.

Sedangkan sungut panjangnya atau *antena*, terletak di luar matanya, yang berfungsi sebagai penyentuh benda. Saat diangkat dari atas tanah, dia sering berontak, bahkan terkadang bisa melompat keluar dari cangkangnya. Kelomang akan berganti cangkang seiring dengan perkembangan tubuhnya.

Dia mencari cangkang baru untuk menggantikan cangkang lamanya di pesisir pantai sekitar mangrove. Dia akan melepaskan cangkang lamanya dan berjalan mundur sambil menyembunyikan karapasnya yang lunak. Di alam, dia akan menggunakan apa saja untuk mengganti cangkangnya, bila dirasakan sudah sempit. Jika tidak segera menemukan cangkang, dia bisa memakai cangkang apa saja seperti botol lampu bekas. Kepiting Hermit sangat pemilih dalam menentukan cangkangnya. Dia bisa menghabiskan waktu hingga lebih dari dua jam, hanya untuk melihat-lihat cangkang barunya. Dengan menyentuh menggunakan kaki dan antenanya, dia akan berpindah tempat ke cangkang barunya. Dia harus memastikan, kalau cangkang barunya, kualitasnya jauh lebih baik daripada cangkang lamanya.



Gambar 9. Coenobita sp

5. *Telescopium*

Kerang-kerang ini merupakan sumber daya yang penting dalam produksi perikanan, dan karena mangrove mampu menyediakan substrat sebagai tempat berkembang biak yang sesuai, dan sebagai penyedia pakan maka dapat mempengaruhi kondisi perairan sehingga menjadi lebih baik. Kerang merupakan sumberdaya penting dalam pasokan sumber protein dan sumber penghasilan ekonomi jangka panjang. Untuk penduduk sekitar pantai menjadikan kerang sebagai salah satu jenis yang penting dalam penangkapan di wilayah mangrove.

Telescopium merupakan salah satu jenis Gastropoda yang banyak hidup di air payau atau hutan mangrove yang di dominasi oleh pohon bakau (*Rhizophora sp*) sehingga orang menyebutnya sebagai keong bakau dan di Kepulauan Seribu

dikenal dengan nama “blencong”, sedangkan di Sulawesi Selatan dikenal dengan nama “burungan”.



Gambar 10. Telescopium

Pembuatan Buletin Fungsi Ekologi Ekosistem Mangrove

Buletin mengenai fungsi ekologi ekosistem mangrove dibuat dengan maksud agar dapat dijadikan media informasi bagi para siswa atau wisatawan yang datang di Pantai Baros. Harapannya dengan membaca buletin tersebut maka mereka akan mempunyai tambahan informasi mengenai manfaat mangrove bagi alam dan kehidupan manusia. Buletin tersebut ditulis berdasarkan kajian dari buku *Ekosistem Mangrove (Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan)* yang ditulis oleh Ghufron H. Kordi (2012) yang berisi hal-hal sebagai berikut.

1. Kedudukan Ekosistem Mangrove

Kedudukan ekosistem mangrove di dalam lingkungan alam tidak berdiri-sendiri, melainkan merupakan bagian dari ekosistem yang lebih luas. Brown (1984) mendeskripsikan mangrove sebagai ekosistem *interflace* atau ekosistem peralihan yang menempati daerah perbatasan antara laut dan daratan. Banyak proses yang mengaturnya berasal dari tempat lain. Di dalamnya terdapat aliran pergerakan materi yang mengalir dan digerakkan oleh faktor fisik seperti halnya pasang surut, *run off* daratan, dan curah hujan. Sedangkan faktor biologis yang mempengaruhinya antara lain produksi serasah, dekomposisi, pengambilan mineral oleh tumbuhan, dan aktivitas-aktivitas biologis lainnya. Selain itu, di daerah estuaria dan delta tempat sungai-sungai bermuara, mangrove merupakan bagian dari daerah aliran sungai.

Ekosistem mangrove yang menempati daerah pasang surut dan dipengaruhi oleh arus laut, mengalami perubahan secara terus-menerus.

Tumbuhan dan hewan yang berinteraksi di dalamnya beradaptasi secara berkesinambungan. Banyak jenis hewan menggunakan ekosistem mangrove untuk mencari makan dan tempat berlindung semasa masih muda, atau selama siklus hidupnya secara penuh. Ada pergerakan materi organik dan anorganik ke dalam dan ke luar ekosistem mangrove secara terus menerus. Proses-proses eksternal yang menentukan tersedianya air, hara, dan stabilitas habitat, seringkali tidak tampak sebagai bagian dari ekosistem mangrove. Serasah mangrove terangkut oleh aliran pasang dan dikonsumsi oleh organisme.

Wilayah mangrove mempunyai sifat khas dan unik. Sifat unik mangrove disebabkan oleh luas vertikal pohon dengan organisme daratan menempati bagian atas dan organisme lautan menempati bagian bawah. Kondisi percampuran antara organisme daratan dan lautan ini menggambarkan suatu rangkaian dari darat ke laut dan sebaliknya.

Secara ekologis mangrove memegang peranan kunci dalam perputaran nutrisi atau unsur hara pada perairan pantai di sekitarnya yang dibantu oleh pergerakan pasang surut air laut. Interaksi vegetasi mangrove dengan lingkungannya mampu menciptakan kondisi iklim yang sesuai untuk kelangsungan proses biologi beberapa organisme akuatik, yang termasuk melibatkan sejumlah besar mikroorganisme dan makroorganisme. Dengan demikian, di tempat yang terdapat mangrove berarti di situ juga merupakan daerah perikanan yang subur, karena terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara hutan mangrove dengan tingkat produksi perikanan.

Nilai penting mangrove lainnya adalah dalam bentuk fungsi ekologisnya sebagai stabilisator tepian sungai dan pesisir dan memberikan dinamika pertumbuhan di kawasan pesisir, seperti pengendalian erosi pantai, menjaga stabilitas sedimen, dan bahkan turut berperan dalam menambah perluasan lahan daratan (*land building*) dan perlindungan garis pantai (*protected agent*). Bahkan dapat juga berperan penting dalam memfungsikan ekosistem sekitarnya, termasuk tanah-tanah basah pesisir, terumbu karang, dan lamun. Peran mangrove selain ditinjau dari fungsi ekologisnya yang membangun, juga diketahui memiliki nilai ekonomis yang mendorong kegiatan eksploratif, sehingga mangrove rawan terhadap kerusakan. Dengan demikian, setidaknya ada tiga fungsi utama ekosistem mangrove, yaitu (1) fungsi fisis, meliputi pencegahan abrasi, perlindungan terhadap angin, pencegah intrusi garam dan sebagai penghasil energi hara; (2) fungsi biologis, meliputi: sebagai tempat bertelur dan sebagai asuhan berbagai biota, tempat bersarang burung dan sebagai habitat alami berbagai biota; (3) fungsi ekonomis meliputi: sebagai sumber bahan bakar (kayu bakar dan arang), bahan bangunan (balok, atap), perikanan, pertanian,

makanan, minuman, bahan pembuat kertas, keperluan rumah tangga, obat-obatan.

2. Habitat Biota

Ekosistem mangrove merupakan habitat (tempat hidup) berbagai biota, baik biota akuatik maupun biota daratan. Ketika menyebut ekosistem mangrove, maka yang pertama kali tergambar adalah tumbuhan-tumbuhan halofit yang hidup di daerah pasang-surut. Flora yang tumbuh pada ekosistem mangrove di Indonesia dikenal mempunyai keragaman jenis yang tinggi. Flora yang ditemukan pada ekosistem mangrove Indonesia sekitar 189 jenis. Tumbuhan di ekosistem mangrove tumbuh beripa pohon antara lain bakau (*Rhizophora*), api-api (*Avicennia*), pedada (*Sonneratia*), tanjang (*Bruguiera*), nyirih (*Xylocarpus*), tengar (*Ceriops*), dan buta-butua (*Excoecaria*).

Menurut Bengen (2001) bahwa fauna mangrove membentuk percampuran antara dua kelompok, sebagai berikut: (a) kelompok fauna daratan/terrestrial (arboreal) yang umumnya menempati bagian atas pohon mangrove, terdiri atas: insekta, ular, primata, dan burung. Kelompok ini tidak mempunyai sifat adaptasi khusus untuk hidup di dalam hutan mangrove karena fauna ini melewati sebagian besar hidupnya di luar jangkauan air laut pada bagian pohon yang tinggi, meskipun fauna ini dapat mengumpulkan makanannya berupa hewan laut pada saat air surut; (b) kelompok fauna perairan/akuatik terdiri atas dua tipe, yaitu: (a) organisme yang hidup di kolam air, terutama berbagai jenis ikan dan udang; (b) organisme yang menempati substrat, baik keras (akar dan batang pohon mangrove) maupun lunak (lumpur), terutama kepiting, kerang, dan berbagai jenis avertebrata lainnya.

Para ahli mengelompokkan ikan di ekosistem mangrove ke dalam empat kelompok, yaitu: (a) ikan penetap sejati, yaitu ikan yang seluruh hidupnya berada di daerah ekosistem mangrove, seperti ikan gelodok (*Periopthalmus*; *Periopthalmodon*); (b) ikan penetap sementara, yaitu ikan yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove selama periode anakan, tetapi pada saat dewasa cenderung bergerombol di sepanjang pantai yang berdekatan dengan ekosistem mangrove, seperti belanak (*Mugilidae*), kuwe (*Carangidae*), dan ikan kapas-kapas (*Gerreidae*); (c) ikan pengunjung pada periode pasang, yaitu ikan yang berkunjung ke ekosistem mangrove pada saat air pasang untuk mencari makan, contoh ikan gulamah (*Scianidae*), barakuda (*Sphyraenidae*), tancak (*Shyraenidae*) dan ikan-ikan dari famili *Exocoetidae* dan *Carangidae*; (d) Ikan pengunjung musiman, yaitu ikan-ikan yang menggunakan ekosistem mangrove sebagai tempat memijah dan asuhan, serta tempat perlindungan musiman dari predator,

contohnya *Macrones gulio* dan *Oedalechilus labiosus*.

Ekosistem mangrove juga merupakan habitat bagi fauna krustase dan moluska. Menurut Kartawinata (1979) tercatat 80 spesies krustase dan 65 spesies moluska yang hidup di ekosistem mangrove.

Spesies krustase yang ditemukan di ekosistem mangrove antara lain kepiting bakau (*Scylla sp.*), kepiting darat, udang (*penaeus*, *metapenaeus*), kelomang laut dan darat. Sedangkan spesies *gastropoda* antara lain *Assiminea breviculla*, *Cerithium patulum*, *Clypeomorus granosum*, *C. Moniliferum*, *Cyprae asellus*, *Littorina scabra*, *Littorina undulate*, *Melongena pugiliana*, *Vexillum costellaris*, *Morulla margaritica*, *Nassarius sp.*, *Niotha kieneri*, *Nerita planospira*, *N. Picea*, *N. Spengleriana*, *N. Undana*, *Ceithidea cingulata*, *Telescopium*, *Terebralia palustris*, dan *Pyramidella sulcata*. Dari *bivalvia* atau kerang-kerangan yang ditemukan antara lain *Anadara granosa*, *A. cornea*, *A. inflata*, *A. antiquata*, *Barbatia decussate*, *Donax sp.*, *Pedalion isognunum*, *Codakia sp.*, *Lucina sp.*, *Septifer bilocularis*, *Crassostrea cucullata*, *Pinna bicolor*, *Gafrarium dispar*, *Meretrix maretrix*, *Tapes breguieri*, *T. pinguis*, dan *T. striata*.

Spesies mamalia yang ditemukan di ekosistem mangrove antara lain monyet ekor panjang, siamang, simpai, lutung, lutung Sumatera, trenggiling, tapir, bekantan, kukang, bajing/tupai, bajing kinibalu, rusa/menjangan, kijang, babi hutan, babi duri moncong panjang, babi duri moncong pendek, kerbau liar, berang-berang, tikus air, kalong, tarsius, napu, kucing bakau, dan kucing hutan. Dari mamalia air ditemukan dua jenis lumba-lumba muara sekitar ekosistem mangrove yaitu *Orcella brevirostris* dan *Sousa chinensis*.

Selanjutnya spesies reptil yang ditemukan di ekosistem mangrove antara lain: buaya muara, cicak, soa-soa, biawak, ular air, ular sanca, ular daun, ular sendok, ular cincin mas, ular piton, ular patola, kadal, kura-kura darat, penyu sisik, penyu belimbing, penyu hijau, penyu slengkrah, dan katak sawah.

Hutan mangrove dengan tajuk yang rata dan rapat serta selalu hijau dan membentuk lapisan yang berbaris di sepanjang pantai merupakan tempat yang disukai oleh burung-burung besar sebagai tempat membuat sarang dan bertelur. Banyak spesies burung yang memanfaatkan mangrove sebagai sarangnya. Dari hasil penelitian Arifin (1998) dan Prasetyo (1998), diketahui bahwa di sekitar kawasan pantai timur Surabaya ditemukan 39 spesies burung air dan sekitar 54 spesies burung migran. Sementara Balen (1988) mencatat sebanyak 167 spesies burung terstrial di ekosistem mangrove Pulau Jawa yang merupakan 34% dari seluruh jenis burung telah tercatat di Pulau Jawa.

Beberapa jenis burung yang telah ditemukan antara lain bangau tong-tong, bangau kuntul, kapinis laut, ibis hitam punggung, dara laut jambul besar, raja udang, raja udang meninting, raja udang biru, pecuk ular, cangkak abu, cangkak merah, kokokan laut, bluwok, rangkon papan, alap-alap cina, kuntul perak, kuntul putih besar, roko-roko, trulek, truwok, bubut, bubut jawa, camar, punai, koak, trinil, elang laut, elang ular, elang bondol, kakak tua, nuri raja, cendrawasih ekor panjang, sikatan bakau.

3. Persinggahan Fauna Migran

Ekosistem mangrove merupakan tempat persinggahan fauna migran, baik fauna darat ataupun fauna laut. Kawasan mangrove di pesisir timur Sumatera Utara merupakan daerah persinggahan dan tempat mencari makan bagi burung-burung migran dari rusia dan Belarus menuju ke Selatan. Tumbuhan mangrove menyediakan tempat bertengger dan beristirahat yang nyaman bagi burung-burung tersebut ketika surut. Kerusakan ekosistem mangrove dapat mempengaruhi banyak tidaknya jumlah burung yang singgah dan mencari makan di sekitar kawasan mangrove.

Fauna lain yang singgah di ekosistem mangrove adalah penyu. Di sekitar ekosistem mangrove, terutama daerah berpasir merupakan daerah bagi penyu untuk bertelur. Penyu juga mencari makan berupa tumbuhan lamun yang tumbuh subur di depan ekosistem mangrove. Setelah bertelur dan mencari makan, penyu-penyu akan kembali berenang mengarungi samudra.

4. Tempat Pemijahan, Pengasuhan, dan Mencari Makan

Ekosistem mangrove merupakan daerah penting yang digunakan oleh berbagai fauna untuk melakukan pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*). Berbagai fauna darat maupun fauna akuatik menjadikan ekosistem mangrove sebagai tempat untuk reproduksi.

Biota akuatik yang hidup di substrat yang keras (kayu) maupun lunak (lumpur) umumnya memijah di ekosistem mangrove, karena biota tersebut tidak dapat berpindah seperti kerang atau berpindah tidak jauh, seperti keong/siput. Biota lain seperti kepiting, udang, ikan ada yang memijah di ekosistem mangrove dan ada yang memijah di perairan agak dalam, namun setelah menetas larva dan benihnya dibawa oleh arus dan angin ke ekosistem mangrove.

Lingkungan ekosistem mangrove menjadi tempat yang cocok bagi biota akuatik untuk memijah dan membesarkan anaknya. Akar-akar tumbuhan selain menyediakan ruangan bagi biota akuatik untuk memijah dan membesarkan anaknya.

Akar-akar tumbuhan selain menyediakan ruangan bagi biota untuk bersembunyi, sistem perakaran mangrove sangat efektif meredam gelombang dan arus laut sehingga telur dan anakan ikan tidak hanyut. Oleh karena itu, telur dan anakan biota akuatik aman dari serangan predator maupun arus dan gelombang.

Dalam kaitannya dengan makanan, ekosistem mangrove menyediakan makanan bagi berbagai biota akuatik dalam bentuk material organik yang terbentuk dari jatuhnya daun serta berbagai kotoran hewan darat yang kemudian diubah oleh mikroorganisme menjadi bioplankton yang sangat dibutuhkan oleh biota laut. Dengan demikian, ekosistem mangrove kaya akan zat nutrisi bagi ikan, udang, moluska, dan biota lainnya.

Demikian pula hewan darat, pada saat surut, berbagai jenis hewan darat turun ke ekosistem mangrove mencari makan seperti ikan, udang, kepiting, dan berbagai jenis moluska. Beberapa spesies burung dan primata juga memakan bunga dan buah tumbuhan mangrove.

Beberapa spesies burung menjadikan ekosistem mangrove sebagai tempat mencari makan, berbiak, maupun sekadar singgah dan beristirahat. Beberapa spesies burung seperti kuntul (*Egretta sp.*), bangau (*Ciconiidae*) dan Pecuk (*Phalacrocoracidae*), daerah mangrove menyediakan ruang yang memadai untuk membuat sarang terutama karena minimnya gangguan yang ditimbulkan oleh predator dan manusia. Bagi burung-burung pemakan ikan. Seperti kelompok burung raja udang (*Alcedinidae*), mangrove menyediakan tempat bertengger serta sumber makanan yang berlimpah, sementara itu berbagai spesies burung air migran (khususnya *Charadriidae* dan *Scolopacidae*) akar mangrove merupakan tempat istirahat yang baik selama air pasang dalam musim pengembaraannya.

5. Pendukung Ekosistem Laut

Ekosistem mangrove berada di antara daratan dan lautan, sehingga ekosistem ini merupakan salah satu yang paling unik dan khas. Lingkungan ini terkait dengan daratan dan lautan, serta berfungsi sebagai penyangga (*buffer*) bagi daratan dan lautan. Berbagai biota baik biota darat maupun laut hidup dan bergantung pada ekosistem mangrove.

Kehidupan di sekitar pesisir dan lautan terkait dengan ekosistem mangrove ada beberapa. Pertama, Hadipurnomo (1995) menyebutkan bahwa sekitar 80% seluruh ikan yang dikonsumsi manusia dijumpai di ekosistem mangrove. Sedangkan Suryoatmodjo (1996) mengatakan meskipun ekosistem mangrove hanya 10% luas laut, namun menampung 90% kehidupan laut. Produksi perikanan di beberapa kawasan sangat tergantung pada ekosistem mangrove.

Pada ekosistem mangrove, komponen dasar rantai makanan adalah serasah (daun, ranting, buah, batang, dan sebagainya) yang jatuh dan didekomposisi oleh mikroorganisme (bakteri dan jamur) menjadi zat hara/nutrien terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, alga maupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis. Sebagian lagi serasah dimanfaatkan oleh ikan, udang, kepiting, dan sebagainya sebagainya makanan.

Pada dasarnya serasah yang dihasilkan oleh tumbuhan mangrove antara lain mengandung N dan P yang tinggi dan akan terlarut dalam air sehingga dapat menunjang proses pertumbuhan fitoplankton. Oleh karenanya, diduga terdapat hubungan yang erat antara N dan P serasah dengan N dan P yang terdapat di dalam air, produktivitas perairan dan jumlah individu fitoplankton, zooplankton, dan makrozoofit. Fitoplankton sebagai produsen utama di perairan memfiksasi karbon melalui fotosintesis sekaligus menyediakan energi bagi *organism consumer*. Pada jenjang trofik (trophic level) berikutnya yang lebih tinggi konsumen primer akan berlaku sebagai sumber makanan bagi konsumen sekunder, dan seterusnya sampai pada konsumen puncak. Proses tersebut di atas apabila berjalan dengan baik merupakan kemampuan daya dukung ekosistem mangrove terhadap produksi perikanan melalui fungsinya sebagai penyedia sumber energi dan habitat *nursery*.

Tempatnya yang berada di antara daratan dan lautan menyebabkan ekosistem mangrove menjadi penting sebagai pelindung lautan dan sekaligus daratan. Mangrove dapat menangkap sedimen dari daratan yang diangkut oleh air tawar melalui sungai, drainase, dan sebagainya, kemudian diendapkan di dasar mangrove. Di area padang lamun atau terumbu karang, mangrove sangat penting karena dengan adanya mangrove, air dan sedimen tidak langsung menyerbu masuk ke ekosistem padang lamun dan terumbu karang karena sedimen dan air tawar yang berlebihan dapat membunuh berbagai biota yang ada di dalam ekosistem lamun tersebut.

Sebaliknya, ekosistem mangrove juga menjadi pelindung daratan. Ekosistem mangrove dapat mencegah intrusi garam ke daratan sehingga ekosistem ini menjaga keseimbangan air tawar dan air asin. Demikian pula, sistem perakaran tumbuhan pada ekosistem mangrove yang rapat dan terpancang abrasi dapat berfungsi meredam gempuran gelombang laut dan ombak.

6. Pelindung Pantai

Mangrove merupakan salah satu ekosistem yang khas dan unik. Tumbuh-tumbuhan di ekosistem ini mempunyai akar berbeda dengan tumbuh-tumbuhan di darat. Ada yang mempunyai akar

horizontal di dalam tanah dan di sana-sini mencuat ke luar, tegak seperti tonggak tajam seperti pada api-api (*Avicennia*). Ada juga yang akarnya tersembul ke permukaan dan melengkung bagaikan lutut (*knee root*) seperti pada tanjang (*Bruguiera*). Dan ada pula yang akarnya mencuat dari batang, bercabang-cabang mengarah ke bawah dan menggantung kemudian masuk ke tanah seperti pada bakau (*Rhizophora*). Perakaran ini berfungsi antara lain membantu mangrove bernafas dan tegak berdiri.

Namun sistem perakaran mangrove yang unik dan khas tersebut dapat berfungsi secara ekologis. Perakaran mangrove yang rapat dan terpancang dapat berfungsi efektif meredam hantaman gelombang dan ombak. Kekuatan angin dan badai yang dahsyat akan berkurang ketika mencapai ekosistem mangrove yang memiliki hutan lebat. Demikian pula gelombang pasang atau tsunami akan mengecil ketika mencapai ekosistem mangrove yang berhutan lebat. Daya rusak gelombang menjadi berkurang karena kekuatannya telah direduksi oleh ekosistem mangrove.

Ahli ekologi perkotaan Universitas Indonesia, Suswanto Rasidi mengatakan, gelombang pasang tidak akan berakibat banjir parah jika keberadaan rawa dan hutan bakau (hutan mangrove) di kawasan pesisir dipelihara. Rawa berfungsi sebagai tempat parkir setiap kali laut pasang, sedangkan mangrove efektif sebagai penghalang air pasang. Gelombang tsunami setinggi 4 meter dapat diredam menjadi 1 meter berkat hutan mangrove setebal 1 kilometer (Kompas, 28/11/2007).

Oleh karena itu, agar permukiman di pesisir (kota dan desa) dibangun sabuk hijau berupa hutan mangrove (hutan bakau) atau hutan pantai (kelapa, waru laut, ketapang, cemara laut, dan nyamplung) setebal 100-200 meter dari garis pantai untuk meredam tsunami, abrasi pantai, banjir, rob, intrusi, ablesan, dan mengembangkan ekosistem mangrove yang kaya keanekaragaman hayati. Kawasan lindung tersebut harus bebas dari bangunan agar dapat berguna secara maksimal.

Penghijauan pantai menjadi penting, karena sebanyak 150 kota dan kabupaten dari 497 kota dan kabupaten di Indonesia rawan tinggi diterjang tsunami (Kompas, 02/11/2010). Sebanyak 80% kota dan kabupaten berada di pesisir terancam rob, abrasi pantai, intrusai air laut, dan amblesnya tanah disebabkan rusaknya hutan mangrove pelindung pantai.

Peneliti tsunami asal Jepang, Kenji Harada dan Fumihiko Imamura dari Universitas Tohoku (2002) meneliti efektivitas hutan pantai dalam meredam tsunami. Hasilnya, hutan pantai dengan tebal 200 meter, kerapatan 30 pohon/100 m persegi dan diameter pohon 15 cm dapat meredam 50% energi gelombang tsunami dengan ketinggian 3 meter. Semakin tebal hutan pantai, maka tingkat

peredaman tsunami kian tinggi, arus dan gaya hidrolis kian melemah. Untuk gelombang tsunami setinggi 3 meter yang menerjang hutan pantai selebar 50 meter, maka jangkauan *run up* yang masuk ke daratan tinggal 81%. Sementara itu, pada kasus yang sama (tinggi tsunami 3 meter dan lebar hutan pantai 50 meter), maka tinggi genangan setelah melewati hutan pantai itu tinggal 54%. Begitu juga dengan gaya hidrolisnya setelah melewati hutan pantai tinggal 39%.

7. Perangkap Sedimen

Perakaran mangrove yang rapat dan terpancang juga dapat berfungsi efektif menangkap partikel-partikel tanah yang berasal dari erosi daratan. Akar-akar tumbuhan mangrove berfungsi sebagai perangkap (Trapped) partikel tanah dan sedimen. Lumpur yang terbawa oleh air dari daratan akan terperangkap oleh akar mangrove dan mengendapkannya sehingga akan terjadi suatu kondisi di mana endapan lumpur tidak hanyut oleh arus dan gelombang laut. Lumpur yang terperangkap oleh perakaran mangrove makin lama makin tebal sehingga lama-kelamaan akan terjadi lahan baru ke arah laut. Contohnya di pantai timur Sumatera yang ditumbuhi mangrove, penambahan daratan ke arah laut sekitar 2 cm/tahun.

Jadi keberadaan mangrove akan menambah perluasan wilayah ke arah laut walaupun dalam kurun waktu yang lama. Ini sangat menguntungkan, karena ekosistem mangrove yang tebal akan menambah luas ekosistem tersebut sehingga kondisi pantai akan menjadi stabil. Kemampuan ekosistem mangrove dalam menahan limpahan air tawar dan erosi dari darat semakin baik, demikian juga menahan gempuran ombak dan tsunami pun makin baik.

Akar tumbuhan laut menangkap partikel tanah, sehingga dasar perairan menjadi berlumpur sehingga begitu jatuh buah dari tumbuhan mangrove langsung menancap dan menjadi tumbuhan baru. Regenerasi ini akan berlangsung terus-menerus, kecuali mendapat ancaman dari manusia.

Manfaat lain dari ekosistem hutan pantai mangrove ini adalah bila di dekat mangrove terdapat pelabuhan, maka mangrove membantu mencegah terjadinya pendangkalan dasar dermaga. Selain itu, perakaran mangrove yang rapat dan terpancang juga menjadi pelindung ekosistem padang lamun dan terumbu karang. Ketika terjadi limpahan air tawar dan lumpur menuju ke laut, maka akar-akar tanaman mangrove dapat menahannya sehingga tidak mencapai kedua ekosistem tersebut. Air tawar dan lumpur dapat membunuh biota di ekosistem padang lamun dan terumbu karang.

8. Pencegah Intrusi Air Laut

Salah satu input penting ekosistem mangrove adalah air, terutama keseimbangan air tawar dan air asin. Kehadiran ekosistem mangrove di pantai menjadi wilayah penyangga terhadap rembesan air laut atau intrusi ke daratan. Ekosistem mangrove yang tebal dengan tumbuhan yang rapat dapat mencegah masuknya air laut melalui bawah tanah ke daratan sehingga sumur-sumur yang dibuat di belakang ekosistem mangrove tidak asin.

Di kota-kota besar atau desa-desa pantai, ekosistem mangrove ditebang habis untuk pemukiman. Hal tersebut menyebabkan sumur-sumur yang sangat jauh dari pantai pun airnya menjadi asin karena tidak ada penghalang. Itu berarti telah terjadi intrusi air laut melalui bawah tanah ke daratan.

Di Desa Tongke-Tongke, Samataring, Sinjai (Sulawesi Selatan) sebelum dilakukan penghijauan di pesisir dengan menggunakan tumbuhan mangrove, tidak hanya sumur-sumur penduduk yang airnya asin, ombak pasang pun menyapu sampai ke bawah rumah-rumah (rumah panggung) penduduk. Setelah dilakukan penghijauan pantai yang dimotori oleh M. Taiyep, luasan hutan mangrove kemudian melindungi pemukiman dan sumur-sumur penduduk pun menjadi tawar.

9. Biofilter Alami

Mangrove adalah ekosistem yang berada di antara pesisir dan lautan. Karakteristik ekosistem mangrove dengan tanah berlumpur, tumbuhan yang rapat, serta akar tumbuhan yang khas seperti menjadi salah satu penyaring bahan pencemar yang baik. Di ekosistem mangrove juga terdapat berbagai biota akuatik yang dikenal sebagai biofilter, yaitu berbagai macam kerang/tiram seperti kerang bakau (*Crassostrea*, *Ostrea*), kerang hijau (*Perna/Mytilus*), alang atau lokang (*Geloina*), dan kerang darah (*Anadara sp*). Kerang/tiram tersebut adalah hewan yang tidak dapat berpindah tempat dan mempunyai kebiasaan makan sebagai penyaring (*filter feeders*). Oleh karena itu, ekosistem ini menjadi salah satu biofilter atau penyaring alami yang handal.

Ekosistem mangrove mampu mengendapkan berbagai lumpur yang dibawa oleh air tawar, baik dari sungai dan drainase, maupun ketika terjadi banjir di musim hujan. Limbah dari darat juga dapat mengendap di ekosistem mangrove. Namun jika limbah tersebut berupa bahan-bahan kimia berbahaya, maka akan diserap oleh biota akuatik terutama kerang sehingga terakumulasi di dalam tubuhnya, yang akhirnya biota tersebut berbahaya untuk dikonsumsi.

Limbah-limbah organik seperti sisa pakan, kotoran, biota budi daya, dan lumpur yang berasal dari tambak budidaya ikan dan udang ketika dibuang di pesisir dapat mereduksi berbagai biota pesisir. Ekosistem mangrove dapat memfilter limbah

organik tersebut sehingga bahaya limbah dapat dikurangi. Namun kenyataannya pembuatan tambak tidak menyisakan mangrove, sehingga limbah tambak langsung dibuang ke pesisir.

Ketiadaan ekosistem mangrove menyebabkan pembuangan limbah tambak langsung masuk ke pesisir tanpa biofilter. Limbah tersebut sebelum terolah secara alami, biasanya masuk kembali ke dalam tambak melalui pemasukan air yang kemudian membunuh biota budi daya, terutama udang di dalam tambak. Salah satu faktor penyebab kehancuran budidaya udang di Indonesia ditengarai karena ketiadaan biofilter alami di pesisir.

Tambak-tambak udang yang berhasil biasanya dikelola secara tradisional di mana pengelolaannya sudah dilakukan dengan mempertimbangkan ekosistem mangrove. Petambak juga sudah mulai melakukan penanaman tumbuhan mangrove di sekitar dan di dalam tambak. Tambak-tambak ikan yang mengambil air di pesisir pantai yang terdapat ekosistem mangrove, ikan budidaya tumbuh lebih cepat.

10. Berfungsi sebagai Paru-Paru Bumi

Ekosistem mangrove, selain menjadi habitat bagi berbagai biota darat dan akuatik, juga menjadi salah satu lingkungan yang penting bagi kehidupan karena tumbuhan di sekitar ekosistem mangrove diduga berfungsi sebagai pengikat atau penyerap karbon. Walaupun sampai saat ini masih diperdebatkan fungsi ekosistem pesisir (hutan mangrove) dan lautan terkait dengan penyerap karbon. Penelitian Borges dkk (2003 dalam Koropitan, 2009) perairan ekosistem mangrove di Papua, India, bahama, dan Florida menunjukkan sebagai pelepas karbon. Demikian juga terumbu karang, di mana proses kalsifikasi (pembentukan karang) lebih dominan dibandingkan dengan fotosintesis sehingga laut berfungsi sebagai pelepas karbon.

Informasi lain menyebutkan bahwa, padang lamun, bersama dengan hutan mangrove dan rawa payau (*salt marsh*) merupakan tumbuhan penting yang berfungsi sebagai pengikat atau penyerap karbon. Meskipun tumbuhan pantai di ketiga wilayah tersebut luas totalnya kurang dari setengah persen dari luas seluruh laut, ketiganya dapat mengunci lebih dari separo karbon laut ke sedimen dasar laut. Keseluruhan tumbuhan mangrove, lamun, dan rawa oayau dapat mengikat 235-450 juta ton karbon per tahun, setara hampir setengah dari emisi karbon lewat transportasi di seluruh dunia (Nontji via Kordi, 2012).

Memang peranan ekosistem mangrove dan lautan secara umum sebagai penyerap karbon masih diperdebatkan oleh para ahli. Namun peranan ekosistem mangrove sebagai pelindung pantai tidak diperdebatkan lagi. Salah satu masalah terbesar

terkait pemanasan global adalah tenggelamnya pulau-pulau di Indonesia, terutama pulau kecil. Diperkirakan sekitar 3.000 pulau terancam tergenang permukaan air laut. Untuk mengantisipasi tenggelamnya pulau-pulau tersebut, salah satu langkahnya adalah penanaman mangrove di kawasan pesisir saat laut surut. Penanaman mangrove merupakan salah satu antisipasi yang baik karena tumbuhan mangrove secara alami dapat memperluas daratan.

Pelaksanaan Kegiatan Peduli Lingkungan

Kegiatan peduli lingkungan yang dilaksanakan adalah kegiatan penanaman 2000 batang tanaman mangrove dengan terlebih dahulu memasang pagar paranet untuk melindungi bibit mangrove dari sampah. Selain itu, setiap hari minggu mahasiswa bersama-sama dengan KP2B melakukan bersih pantai. Hasil sampah yang berupa kayu laut dibuat menjadi souvenir atau kerajinan tangan, dan sampah laut yang berupa sandal dirangkai sebagai dinding pembatas. Harapannya hal tersebut bisa menjadi pioner atau mengawali setiap kegiatan peduli lingkungan yang dilakukan para wisatawan di tempat tersebut. Para wisatawan diharapkan selain datang untuk menanam mangrove, setiap kembali dari menyusuri pantai ikut membawa sampah laut yang ditemuinya di sepanjang pantai sebagai wujud nyata peduli lingkungan yaitu menyelamatkan pantai dari sampah.



Gambar 11. Souvenir dari Sampah Kayu Laut

Dampak Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove sangat produktif dan tidak bisa tergantikan. Oleh karena itu, pengelolaan ekosistem tersebut harus mempertimbangkan berbagai faktor, tidak sekadar keuntungan ekonomi jangka pendek, sebagaimana yang banyak dilakukan di pesisir lain di Indonesia dengan melakukan konversi ekosistem mangrove untuk tambak. Konversi ekosistem mangrove menjadi tambak telah menimbulkan dampak sosial ekonomi dan ekologi yang panjang.

Kerusakan dan kepunahan ekosistem mangrove akan berdampak pada ekosistem lainnya, dan dampak terbesarnya adalah pada kehidupan manusia, baik sosial, ekonomi maupun politik. Ekosistem mangrove menyuplai bahan bangunan, bahan bakar, bahan pangan dan obat-obatan yang cukup besar. Ekosistem mangrove juga merupakan pelindung pantai dari abrasi yang diakibatkan gelombang pasang maupun tsunami. Di samping itu, ekosistem mangrove merupakan salah satu tempat rekreasi dan pengembangan ilmu dan teknologi.

Dalam kaitannya ekosistem mangrove dengan pengembangan ekowisata mangrove, di berbagai wilayah pesisir upaya menjadikan ekosistem mangrove sebagai tujuan wisata sudah mulai dilakukan. Pengelolaan ekosistem mangrove untuk tujuan wisata, selain karena keunikannya, juga menjadi lokasi untuk olahraga petualangan, pancing, berperahu, *tracking*, dan rekreasi burung.

Oleh karena itu, pengembangan ekowisata pesisir dan laut dimulai dari perencanaan yang terpadu dalam satu wilayah. Para perencana harus melibatkan berbagai pihak dan berbagai ahli disiplin ilmu untuk dapat menghitung daya dukung suatu kawasan. Strategi ini penting untuk memandu pengembangan dan pengelolaan ekowisata untuk memastikan bahwa kawasan yang dilindungi tidak dibanjiri dan dirusak oleh wisatawan.

Pengembangan ke arah ekowisata mangrove dapat menjadikan ekosistem mangrove menjadi pusat penelitian, pendidikan, dan pemberdayaan masyarakat untuk melestarikan lingkungan. Dalam hal ini wisatawan harus didorong untuk berkontribusi untuk pelestarian lingkungan misalkan menanam mangrove, melepas burung pemakan serangga di sekitar kawasan mangrove, atau menyelamatkan area mangrove dari sampah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi yang ada di kawasan konservasi mangrove ini diharapkan menjadi habitat unik untuk mangrove dan binatang lain yang berada di sekitar tanaman mangrove, sehingga perlu perhatian semua elemen masyarakat untuk mendukung terciptanya kawasan konservasi mangrove dengan mengetahui dan mematuhi Peraturan Bupati tentang pencadangan kawasan taman pesisir yang akan digunakan sebagai konservasi mangrove. Kelompok sadar wisata (dalam hal ini KP2B) yang sudah

dibina dapat meningkatkan kelembagaan dengan mitra yang lainnya, baik pihak swasta ataupun pihak pemerintah dalam hal mengembangkan dan memperkenalkan potensi wisata edukatif dan wisata alam kepada masyarakat.

Program-program yang diinisiasi oleh KKN PPM UAD ini diharapkan dapat dilanjutkan oleh berbagai pihak (pemerintah setempat ataupun *stakeholder* lain) agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir sekitar lokasi konservasi dengan menjadikan wilayah konservasi sebagai aset wisata minat khusus yang bernilai edukatif bagi semua lapisan masyarakat. Tentunya perlu ditunjang dengan beberapa sarana untuk kegiatan *outbound*, *camping ground*, atau *homestay* dan adanya warung-warung kuliner untuk menjadikan kawasan ini salah satu tujuan wisata minat khusus tersebut. Terlebih mengingat bahwa kawasan ini sudah memiliki bangunan selamat datang di pintu masuk kawasan sebagai *Icon Branding* kawasan mangrove Pantai Baros. Harapan ke depan, potensi yang sekarang dikembangkan oleh KKN PPM UAD dapat ditindaklanjuti secara menyeluruh dari semua pihak yang berwenang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, tim penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, sehingga Program KKN PPM tematik mangrove di wilayah Baros dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada beberapa pihak berikut ini.

1. Bappeda Bantul yang telah memberikan izin dan pengarahannya terkait kebijakan Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul sehubungan dengan program tematik mangrove ini.
2. Dinas terkait dalam hal ini BLH Bantul, dan Dinas Pariwisata Kabupaten Bantul yang telah memberikan arahan terhadap program KKN PPM tematik Mangrove di desa Tirtohargo ini.
3. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul terlebih Bidang Pemberdayaan Masyarakat Pesisir yang telah memberikan bantuan beberapa barang sehingga bisa teroptimalkan revitalisasi KJA (Keramba Jaring Apung) sebagai bentuk pemanfaatan lahan kosong untuk budidaya nila di muara.
4. Kecamatan Kretek dan Kelurahan Tirtohargo yang telah memberikan bantuan fasilitas tempat

- dan sarana serta prasarana selama melaksanakan KKN PPM.
5. Kelompok konservasi mangrove KP2B yang telah memberikan ruang kepada para mahasiswa KKN UAD untuk bersinergi dalam semua kegiatan konservasi mangrove.
 6. CV Pitoyo Indo Furniture yang telah memberikan bantuan melatih pemanfaatan sampah kayu laut, mengikutkan produk hasil KP2B dalam pameran-pameran baik lokal, nasional, ataupun internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyawati. Reni. (2013). Jurnal Riset Daerah Bappeda Bantul. *Pengaruh Pengelolaan Hutan Mangrove Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Dusun Baros Desa Tirtohargo Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul*. 22, 1866-1882.
- Kordi, Ghufuran H., (2012). *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Wijayanti, Dedi., dkk. (2016). *Pengembangan Hutan Mangrove Untuk Pengelolaan Pesisir Berkelanjutan di Pantai Baros Tirtohargo Kretek Bantul*. Yogyakarta: UAD

BIODATA PENULIS

Penulis kesemuanya adalah dosen di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Adapun riwayat penelitian ataupun pengabdian Tim Penulis (dengan struktur tim yang berbeda-beda) di wilayah Bantul adalah sebagai berikut: (1) Studi Potensi Garam di Pantai Selatan Bantul (Bappeda Bantul 2012); (2) Ipteks bagi Masyarakat Pengolah Hasil Perikanan di Kecamatan Sanden Bantul (Dikti 2013); (3) Pemberdayaan Masyarakat Menuju Konservasi Penyu di Pantai Goa Cemara Sanden Bantul (Dikti 2013); (4) Pemberdayaan Masyarakat Menuju Konservasi Penyu dengan Potensi Lokal (lanjutan, Dikti 2014); (5) Pembentukan Kader Lokal Sanitasi Total Berbasis Masyarakat di Kecamatan Imogiri Bantul (Dikti 2015); (6) Pemberdayaan Keluarga Miskin Melalui Wirausaha Budidaya Ikan Lele "Lelaki Sintal" (Lele Lahan Kering Sistem Terpal) (Dikti 2015); (7) Program Pengembangan Hutan Mangrove untuk Pengelolaan Pesisir Berkelanjutan di Pantai Baros Kretek Bantul (Kemenristek Dikti 2016).