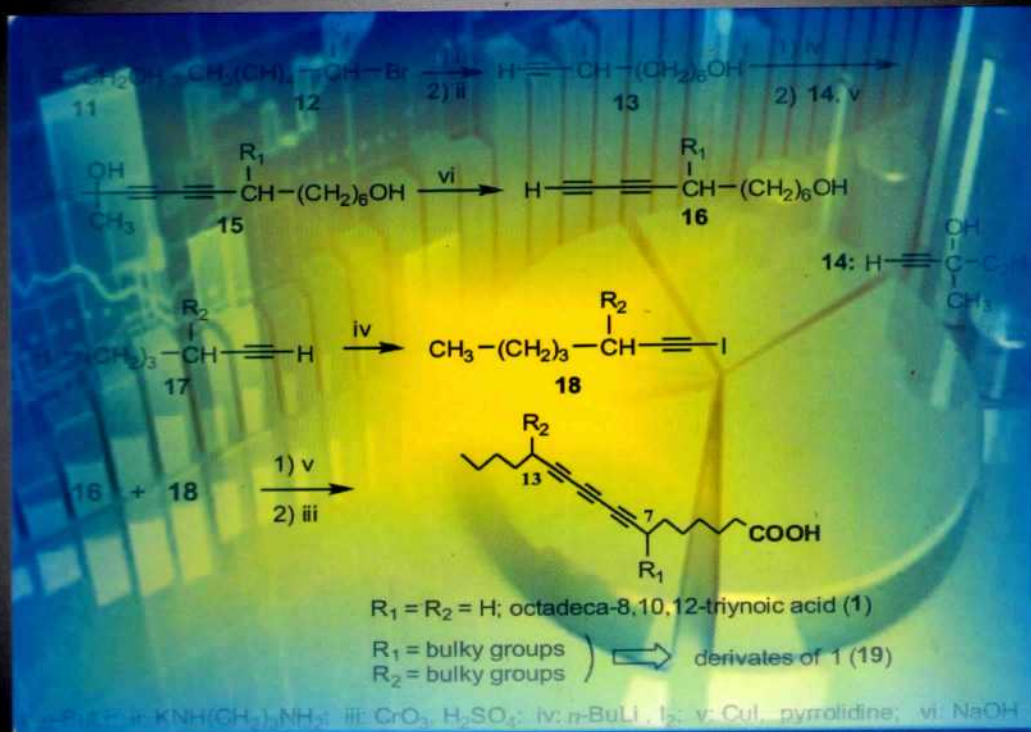


Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



Berita **Biologi** merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekerjanya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan

Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi—LIPI
Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)
Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
e-mail: berita.biologi@mail.lipi.go.id
ksama_p2biologi@yahoo.com
herbogor@indo.net.id

Keterangan gambar cover depan: *Aluryang dipercaya sebagai pathway sintesa kimia asam okta-8,10,12-triunoat, yang memiliki aktivitas antiproliferasi terhadap empat jenis galur sel kanker manusia, sesuai makalah di halaman 343 - H Winarno - Center for the Application of Isotopes and Radiation Technology - Badan Tenaga Atom Nasional.*



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 4, April 2009

Terakreditasi A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Makalah yang sedang dalam proses penilaian dan penyuntingan, tidak diperkenankan untuk ditarik kembali, sebelum ada keputusan resmi dari Dewan Redaksi.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik/ taksonomi dsbnya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agrobioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri.
 - *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.

Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. Kata kunci 5-7 buah. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan*.
8. Pola penulisan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto. Gambar dan foto harus bermutu tinggi; penomoran gambar dipisahkan dari foto. Jika gambar manual tidak dapat dihindari, harus dibuat pada kertas kalkir dengan tinta cina, berukuran kartu pos. Pencantuman Lampiran seperlunya.
9. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap. Nama inisial pengarang(-pengarang) tidak perlu diberi tandatitik pemisah.
 - a. Jurnal

Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing water deficits in sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43, 1559-1576.
 - b. Buku

Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya:

Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan beberapa aspek biologi sotong buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di sekitar perairan pantai Wokam bagian barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Litaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku

Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. In: DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds.). *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*, 268-282. Chapman and Hall. London.
10. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee/Mitra bestari. Kirimkan juga filenya melalui alamat elektronik (e-mail) resmi Berita Biologi: berita.biologi@mail.lipi.go.id dan di-Cc-kan kepada: ksama_p2biologi@yahoo.com, herbogar@indo.net.id
11. Sertakan alamat Penulis (termasuk elektronik) yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang dengan mudah dan cepat dihubungi.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr. Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Kama Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr **Kartini** Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid Ali Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johanis P Mogeana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi iVlolekuler

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Dr I Made Sudiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LI PI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*FKH-IPB*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryo (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr **Sih** Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adnan (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Herto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi -LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Nuril Hidayati (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan Ali (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr. Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini
9(4)-April 2009

Prof. Dr. Adek Zamrud Adnan - *Universitas Andalas*
Dr. Ary P Keim - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Chaerani - *BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian*
Dr. Elfahmi - *Institut Teknologi Bandung*
Dr. Heddy Julistiono - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Ingrid S Surono, MSc - *SEAMEO Tropmed RCCN - Universitas Indonesia*
Dr. Irawati - *Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*
Nyoto Santoso, MSc - *Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*
Dr. Sih Kahono - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Tjandra Chrismadha - *Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*
Dr. Ir. Warid Ali Qosim, MSc. - *Universitas Padjajaran*
Dr. Yusnita Said - *Universitas Lampung*

Referee/Mitra Bestari Undangan
Ir. Heryanto MSc - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Drs. Mustarim Siluba - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI(Purnabhakti)*
Hari Nugroho, SSi. - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*

DAFTAR ISI

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF OCTADECAN-8,10,12-TRIENOIC ACID AGAINST HUMAN CANCER CELL LINES [Antiproliferasi Asam Oktadeka-8,10,12-trienoat Terhadap Galur Sel Kanker Manusia] <i>Hendig Winarno</i>	343
KEANEKARAGAMAN DAN SEBARAN SERANGGA DI KAWASAN PULAU-PULAU KECIL TAMAN NASIONAL KARIMUN JAWA [Diversity and Distribution of Insects in Small Islands of Karimunjawa National Park] <i>Erniwati</i>	349
STRUKTUR DAN KEKAYAAN JENIS TUMBUHAN MANGROVE PASCA-TSUNAMI DI PULAU NIAS [Structure and Species richness of Mangroves Plant Post-Tsunami in Nias island] <i>Onrizal dan Cecep Kusmana</i>	359
PENGARUH EKSTRAK AIR DAN ETANOL <i>Alpinia</i> spp. TERHADAP AKTIVITAS DAN KAPASITAS FAGOSITOSIS SEL MAKROFAG YANG DIINDUKSI BAKTERI <i>Staphylococcus epidermidis</i> SECARA <i>IN-VITRO</i> [The Effect of Water and EtOH extracts of <i>Alpinia</i> spp. to <i>in-vitro</i> Phagocytosis Activity and Capacity Macrophage Cells Induced by <i>Staphylococcus epidermidis</i>] <i>Dewi Wulansari, Praptiwi dan Chairul</i>	365
KOMUNITAS CACING TANAH PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN GAMBUT DI KALIMANTAN TENGAH [Earthworms Community on Several Land uses of Peat Land in Central Kalimantan] <i>Eni Maftu'ah dan Maulia Aries Susanti</i>	371
KEANEKARAGAMAN FAUNA IKAN EKOSISTEM MANGROVE DI KAWASAN TAMAN NASIONAL UJUNG KULON, PANDEGLANG-BANTEN [Biodiversity of Fish Fauna Mangrove Ecosystem at Ujung Kulon National Park, Pandeglang-Banten] <i>Gema Wahyudewantoro</i>	379
(-)-(2R,3S)-DIHIDROKUERSETIN, SUATU PRODUK BIOTRANSFORMASI (-)-EPIKATEKIN OLEH JAMUR ENDOFIT <i>Diaporthe</i> sp. E [(-)-(2R,3S)-Dihydroquercetin, a Biotransformation Product from (-)-Epicatechin by the Endophytic Fungus <i>Diaporthe</i> sp. E] <i>Andria Agusta</i>	387
PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI AMONIUM TERHADAP PERKEMBANGAN <i>Meloidogyne javanica</i> PADA KULTUR AKAR TOMAT [Effect of Increasing Ammonium Concentrations on Development of <i>Meloidogyne javanica</i> in Tomato Root Culture] <i>Sudirman</i>	393
PERSEBARAN DAN POLA KEPADATAN MOLUSKA DI HUTAN BAKAU [Distribution and Pattern of Species Abundance of Mangrove Molluscs] <i>Arie Budiman</i>	403

INDUKSI KERAGAMAN SOMAKLONAL DENGAN IRADIASI SINAR GAMMA DAN SELEKSI <i>IN VITRO</i> KALUS PISANG RAJABULU MENGGUNAKAN ASAM FUSARAT, SERTA REGENERASI DAN AKLIMATISASI PLANTLET [Gamma Irradiation for Somaclonal Variation Induction and <i>in vitro</i> Selection Using Fusaric Acid in Pisang Rajabulu calli Along with Regeneration and Plantlet Acclimatization] <i>Endang G Lestari, R Purnamaningsih, I Mariska dan Sri Hutami</i>	411
PENGARUH MUTAGEN ETIL METAN SULFONAT (EMS) TERHADAP PERTUMBUHAN KULTUR <i>IN VITRO</i> ILES-ILES (<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume) [Effects of Ethyl Methane Sulphonate {EMS} on Growth of lies-lies (<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume) <i>in vitro</i> Cultures] <i>Yuyu S Poerba, Aryani Leksonowati dan Diyah Martanti</i>	419
KANDUNGAN SELENIUM DALAM HERBA TERSELEKSIDARI DAERAH VULKANIS DAN AKTIVITAS GLUTATION PEROKSIDASE SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PENYUSUTAN SEL MODEL <i>Saccharomyces cerevisiae</i> JB3505 [Selenium Content in Selected Herbs from Volcanic Area and its Functional Gluthathione Peroxidase and Cell Shrinkage Effect on <i>Saccharomyces cerevisiae</i> JB3505] <i>Sri Hartin Rahaju</i>	427
EKSTRAK DAUN MINDI (<i>Melia azedarach</i>) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK PENGENDALIAN INFEKSI <i>Chrysomya bezziana</i> PADA DOMBA [Methanolic Extract of Mindi Leaf (<i>Melia azedarach</i>) as a Bioinsecticide for Controlling <i>Chrysomya bezziana</i> Infection in Sheep] <i>YulvianSani</i>	433
KEANEKARGAMAN FLORA ANGGREK (ORCHIDACEAE) DI CAGAR ALAM GUNUNG SIMPANG, JAWA BARAT (Floristic Study on the Orchids (Orchidaceae) in Gunung Simpang Nature Reserve, West Java] <i>Diah Sulistiarini</i>	447
PALMS DIVERSITY, COMPOSITION, DENSITY AND ITS UTILIZATION IN THE GUNUNG HALIMUN SALAK NATIONAL PARK, WEST JAVA-INDONESIA WITH SPECIAL REFERENCE TO THE KASEPUHAN CIPTAGELAR [Diversitas Palm, Komposisi, Densitas dan Pemanfaatannya di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak dengan Referensi Khusus pada Kasepuhan Ciptagelar] <i>Wardah and JP Moge</i>	453

KEANEKARAGAMAN FAUNA IKAN EKOSISTEM MANGROVE DIKAWASAN
TAMAN NASIONAL UJUNG KULON, PANDEGLANG-JAWA BARAT¹
[Biodiversity of Fish Fauna Mangrove Ecosystem at Ujung Kulon National Park,
Pandeglang-West Java]

Gema Wahyudewantoro

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Bogor
e-mail: gema_wahyudewantoro@yalioo.com

ABSTRACT

Fish fauna survey biodiversity was conducted in Ujung Kulon National Park, Pandeglang-West Java, to reveal fish diversity in mangrove ecosystem. Samples were caught using electrofish (12 V 10A), gill net (mesh sized 1-1.5cm) and fishing tackle. Result showed that there were 58 fish species belongs to 34 families and 43 genera Gobiidae was a dominant famili with 8 spesies, followed by Apogonidae, Chandidae, Lutjanidae and Serranidae each with 3 species. Cigenter river has highest diversity with $H = 2.74$, $E = 0.930$, $d = 5.346$. Serinding fish (*Ambassis dussumieri*) was the highest abundance compared to others.

Kata kunci: Fauna ikan, biodiversitas, ekosistem mangrove, Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK), Sungai Cigenter.

PENDAHULUAN

Kawasan Ujung Kulon merupakan salah satu kawasan taman nasional terbesar di Jawa. Luas kawasan ini mencapai sekitar 120.551 hektar yang terdiri dari 76.214 hektar daratan dan 44.337 hektar laut. Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK) secara geografis terletak pada $102^{\circ}02'32''$ - $105^{\circ}37'37''$ BT dan $06^{\circ}30'43''$ - $06^{\circ}52'17''$ LS. Secara administratif masuk dalam wilayah Kecamatan Sumur dan Cimanggu, Kabupaten Pandeglang, Banten. Kawasan Ujung Kulon ditetapkan sebagai taman nasional pada tahun 1992 melalui SK Menteri Kehutanan No. 284/kpts-II/1992 tanggal 26 Februari 1992 (UNEP, 1997; Balai Taman Nasional Ujung Kulon, 2005).

Di kawasan Taman Nasional Ujung Kulon terdapat habitat badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*) dan banteng (*Bos javanicus*), yang merupakan satwa langka dan dilindungi. Selain itu kawasan ini juga memiliki beragam tipe ekosistem hutan yang di dalamnya menyimpan berbagai macam sumber daya hayati flora dan fauna. Salah satunya adalah ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove merupakan sistem terbuka di mana terjadi pertukaran material dan energi dari wilayah sekitar laut, perairan tawar dan ekosistem terestrial. Selain ekosistem ini berfungsi sebagai tempat berpijah dan tempat asuhan berbagai spesies ikan, udang dan biota lainnya serta merupakan habitat dari berbagai spesies burung migran, mamalia dan

reptile (Barnes, 1974).

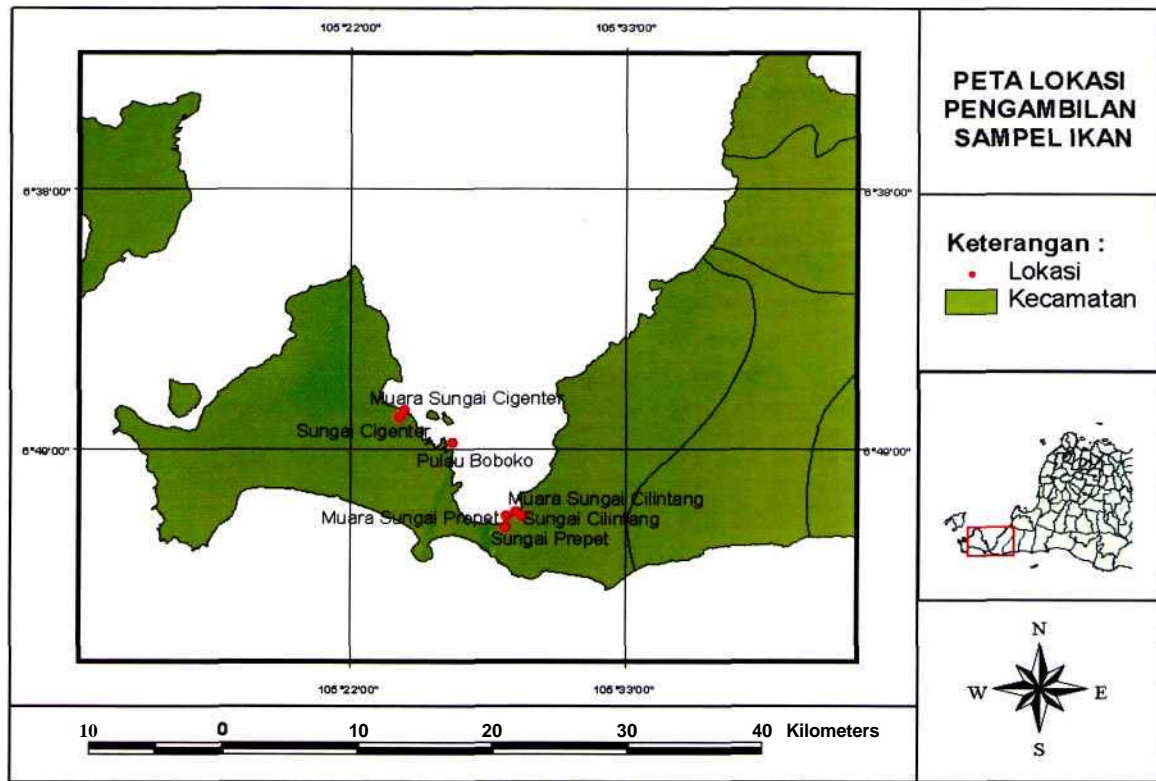
Terkait dengan keanekaragaman hayati khususnya ikan ekosistem mangrove di Jawa, data yang pernah dilaporkan antara lain ikan di daerah mangrove Kepulauan Seribu, yaitu Pulau Pari diperoleh 29 spesies ikan yang mewakili 18 famili, di Pulau Tengah 33 spesies yang mewakili 19 famili, di Pulau Kongsu 29 spesies mewakili 29 famili, dan di Pulau Burung 32 spesies mewakili 21 famili (Adrim *et al.*, 1982). Sedangkan data yang pernah dilaporkan oleh Balai Taman Nasional Ujung Kulon (2005) bahwa di TNUK terdapat 55 spesies ikan. Namun informasi mengenai ikan pada ekosistem mangrove belum diperoleh data yang akurat. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman fauna ikan di ekosistem mangrove kawasan TNUK.

BAHAPANMETODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2008 di Taman Nasional Ujung Kulon Pandeglang, Jawa Barat. Selama penelitian adalah musim kemarau, walaupun hampir setiap sore tampak berawan. Curah hujan di TNUK terukur rendah pada bulan Mei dan terendah Juli (Rushayati dan Arief, 1997).

Lokasi penelitian di kawasan Taman Nasional Ujung Kulon dan di Pulau Boboko yang merupakan salah satu gugusan pulau-pulau kecil di sekitar Pulau Handeleum.. Stasiun pengambilan contoh ikan

¹Diterima: 22 Oktober 2008 - Disetujui: 13 Januari 2009



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel ikan.

merupakan muara sungai yang merupakan ekosistem dari hutan mangrove. Contoh ikan diambil dari 7 lokasi/stasiun (Gambar1). Lokasi pengambilan contoh yang dimaksud adalah muara S. Cilintang (2 stasiun), muara S. Prepet (2 stasiun), dan muara S. Cigenter (2 stasiun). Sedangkan di Pulau Boboko 1 stasiun. Sungai Cigenter dan Pulau Boboko memiliki vegetasi mangrove yang baik. Sedangkan S. Cilintang dan Prepet vegetasi mangrovenya lebih terbuka, dan terlihat beberapa nelayan yang sedang menangkap ikan.

Pengambilan contoh ikan di setiap stasiun/lokasi menggunakan beberapa alat tangkap seperti pancing (dengan mata pancing ukuran kecil dan besar), jala dengan mata jaring 1,5 cm, jaring tebar (*gillnet*) dengan mata jaring 1 cm dan serok ikan. Sedangkan *electro fishing* (alat tangkap ikan dengan cara menyetrum) yang digunakan adalah 12 Volt/10 A, yang efektif untuk perairan dangkal. Electrofishing dioperasikan kurang lebih 1 jam di tiap stasiun. Sedangkan untuk perairan yang dalam dipergunakan jala yang ditebar kurang lebih 10 kali.

Spesimen ikan yang diperoleh dihitung spesies dan jumlah individu pada tiap spesiesnya, kemudian difiksasi dengan menggunakan formalin 10%, lalu diberi label yang berisikan data lapangan. Di laboratorium, spesimen ikan yang telah terkoleksi diidentifikasi dengan menggunakan beberapa buku kunci identifikasi yaitu Allen dan Swainston (1988), De Beaufort (1940), Kottelat *et al.* (1993) dan Weber dan de Beaufort (1913; 1916; 1922).

Data yang dianalisis meliputi:

Indeks keanekaragaman species (Shannon dan Weaver dalam Odum, 1971) dengan rumus:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

di mana H = Indeks keanekaragaman spesies
 p_i = n_i/N
 n_i = Jumlah individu spesies ke i
 N = Jumlah individu keseluruhan

Indeks kemerataan (Pielou dalam Southwood, 1971) dengan rumus:

$$E = H/\ln S$$

di mana E = Indeks pemerataan
H = Indeks keanekaragaman spesies
S = Jumlah spesies

- Indeks kekayaan spesies (Margalef dalam Odum 1971) dengan rumus:

$$d = S-1/\ln N$$

di mana d = Indeks kekayaan spesies
S = Jumlah spesies
N = Jumlah individu keseluruhan.

Sedangkan parameter fisika dan kimia yang diamati secara *in situ* dengan alat *water quality checker* merk Kagaku adalah suhu air, oksigen terlarut (DO), pH dan kecerahan. Penentuan nilai salinitas menggunakan salinometer merk *Atago*.

HASIL

Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis/spesies ikan yang terdapat di ekosistem mangrove kawasan Taman Nasional Ujung Kulon dapat dikatakan relatif tinggi yaitu 58 spesies/jenis yang tergolong ke dalam 34 famili, 43 genus, diperoleh dari 379 spesimen (Tabel 1). Pulau Boboko memiliki jumlah spesies yang paling tinggi yaitu 23 spesies, kemudian S. Cigenter st 1 (muara) dengan 19 spesies. Sedangkan jumlah spesies yang terendah terdapat di S. Prepet st 2 yaitu hanya 6 spesies.

Ikan buntal *Chelonodonpatoca* tersebar hampir di seluruh stasiun penelitian yaitu 6 stasiun (85,71%), kemudian diikuti oleh spesies ikan belodok *Periophthalmus argentimaculatus* pada 5 stasiun (71,43%) dan ikan *Apogon hyalosoma*, *Caranx sexfasciatus*, *Glossogobius biocellatus*, *Lutjanus argentimaculatus*, *Liza subviridis*, *Oryziasjavanicus* dan *Toxotes jaculatrix* masing-masing 4 stasiun (57,14%) (Tabel 1).

Famili Gobiidae terlihat memiliki jumlah spesies paling dominan yaitu 8 spesies, kemudian famili Apogonidae, Chandidae, Lutjanidae dan Serranidae yang masing-masing 3 spesies. Spesies dari famili Gobiidae yang terkoleksi yaitu *Periophthalmus argentimaculatus* dan *P. Kalolo*. Kedua ikan tersebut merupakan penghuni tetap kawasan mangrove (Burhanuddin dan Martosewojo, 1978).

Beberapa famili merupakan spesies ikan

berpotensi ekonomis penting di Indonesia yaitu famili Acanthuridae, Apogonidae, Atherinidae, Bagridae, Belonidae, Carangidae, Engraulidae, Exotidae, Gerreidae, Hemirhamphidae, Leiognathidae, Mugillidae, Plotosidae, Pomacentridae, Pomadysidae dan Teraponidae (Kottelat *et al.*, 1993; Peristiwady, 2006). Bahkan famili Serranidae (kelompok kerapu) dan Lutjanidae (kelompok kakap) sudah tidak perlu diragukan lagi potensinya. Sedangkan famili Blennidae, Labridae, Monodactylidae dan Scatophagidae berpotensi sebagai ikan hias.

Perbandingan Antarstasiun

Hasil analisis terhadap keanekaragaman spesies (H) pada masing-masing sungai berkisar antara 1,659-2,589, indeks pemerataan spesies (E) 0,699-0,976, dan indeks kekayaan spesies (d) 1,730-5,346 (Tabel 2). Ini menunjukkan bahwa S. Cigenter stasiun 1 (muara sungai) memiliki keanekaragaman paling tinggi yaitu H = 2,740 dengan nilai pemerataan spesies E = 0,930 dan kekayaan spesies d = 5,346. Selanjutnya diikuti di Pulau Boboko dengan nilai H = 2,589, E = 0,826 dan d = 5,096 (Tabel 2).

Kelimpahan

Kelimpahan ikan pada masing-masing stasiun bervariasi, dari Gambar 2 terlihat bahwa famili Chandidae memiliki kelimpahan paling tinggi (17,15%), kemudian famili Mugillidae (14,51 %) dan famili Gobiidae (8,18%). Spesies ikan yang paling melimpah adalah *Ambassis dussumieri* (15,57%), diikuti oleh *Liza subviridis* (13,46%) dan *Oryziasjavanicus* (6,60%).

Beberapa spesies ikan dengan kelimpahan rendah *Acanthurus grammoptilus*, *Pranesus endrachtensis*, *Thryssa baelama*, *Cypsilurus poecilopterus* dan *Gymnothorax javanicus* yaitu 0,26%. Spesies-spesies ikan tersebut penyebarannya terbatas hanya terdapat di Pulau Boboko.

Parameter Kualitas Air

Dari Tabel 3 terlihat bahwa kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, kandungan oksigen terlarut, salinitas, kecerahan dan sifat air. Pengukuran dilakukan di seluruh stasiun penelitian. Rata-rata suhu yang diperoleh adalah 28,57°C, dengan kisaran pH 7-8. Kandungan oksigen terlarut berkisar 4,16-4,33, salinitas

Tabel 1. Keanekaragaman jenis/ spesies fauna ikan di ekosistem mangrove Taman Nasional Ujung Kulon.

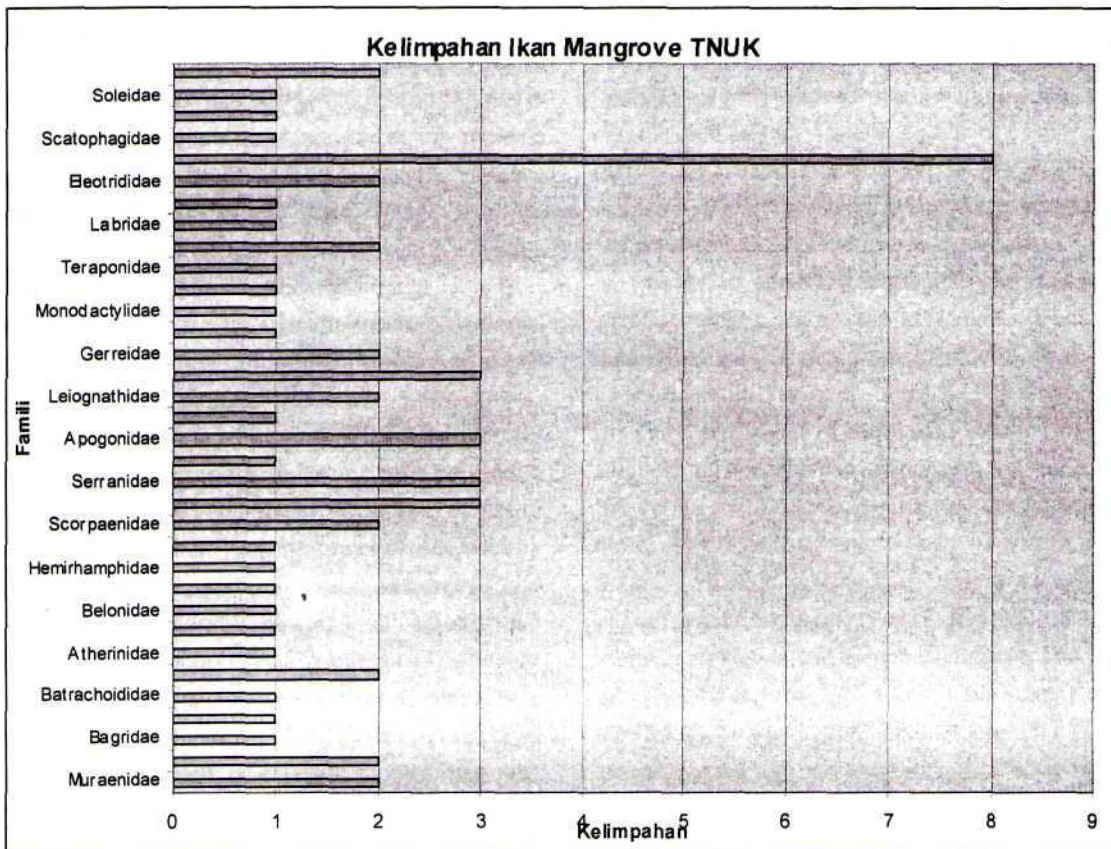
No	Famili	Jenis /spesies	I	Lokasi							
				1	2	3	4	5	6	7	
1	Muraenidae	<i>Gymnallora xylanicus</i>	1								v
2		<i>Gymnallora polyuranodon</i>	2								v
3	Engraulidae	<i>Stolephorus commersoni</i>	2	v							
4		<i>Thryssa baelama</i>	1								v
5	Bagridae	<i>Mystus gulio</i>	2			v					
6	Plotosidae	<i>Plotosus lineatus</i>	14								v
7	Batrachoidae	<i>Batrachomoeus trispinosus</i>	1								v
8	Mugilidae	<i>Liza subviridis</i>	51	v	v	v		v			
9		<i>Liza lade</i>	4				v				v
10	Atherinidae	<i>Pranesus endrachlensis</i>	1					v			
11	Oryziidae	<i>Oryzias javanicus</i>	25	v	v	v		v			
12	Belontiidae	<i>Strongylura leiura</i>	3	v			v				
13	Exocoetidae	<i>Cypsilurus poecilopterus</i>	1								v
14	Hemirhamphidae	<i>Zenarchopterus dispar</i>	2			v				v	
15	Synbranchidae	<i>Micropodus brachyurus</i>	2		v						
16	Scorpaenidae	<i>Scorpaenopsis oxycephala</i>	3								v
17		<i>Vespicula depressifrons</i>	1					v			
18	Channidae	<i>Ambassis dussumieri</i>	59	v							
19		<i>Ambassis gymnocephalus</i>	4			v					
20		<i>Ambassis rotatoria</i>	2					v			
21	Serranidae	<i>Epinephelus coioides</i>	6							v	v
22		<i>Kribia lanceolatus</i>	5					v			v
23		<i>Epinephelus quoyanus</i>	2								v
24	Plesiopidae	<i>Plesiops coeruleolineatus</i>	1					v			
25	Apogetidae	<i>Apogon hyalosoma</i>	16		v	v		v	v		
26		<i>Apogon latealis</i>	6								v
27		<i>Apogon orbicularis</i>	2								v
28	Carangidae	<i>Caranx sexfasciatus</i>	20	v	v	v		v			
29	Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i>	8	v	v						
30		<i>Secutor insidiator</i>	4	v							
31	Lutjanidae	<i>Lutjanus argenteolatus</i>	11	v	v	v	v				
32		<i>Lutjanus fulvus</i>	1		v						
33		<i>Lutjanus russelli</i>	3		v					v	
34	Gerreidae	<i>Gerres hammondi</i>	2		v						
35		<i>Gerres oyena</i>	2								v
36	Pomacentridae	<i>Pomacentrus argenteus</i>	2		v						
37	Monacanthidae	<i>Monacanthus tomentosus</i>	3	v							
38	Toxotidae	<i>Toxotes jaculator</i>	6			v		v	v	v	
39	Teraponidae	<i>Terapon jarbua</i>	4			v	v			v	
40	Pomacentridae	<i>Pomacentrus vaigiensis</i>	2								v
41		<i>Pomacentrus laevis</i>	19								v
42	Labridae	<i>Pseudolabrus</i>	1								v
43	Blepharidae	<i>Omobranchius elongatus</i>	1					v			
44	Eleotridae	<i>Bulibulus</i>	6	v	v	v					
45		<i>Bulibulus gnomus</i>	4					v	v		
46	Gobiidae	<i>Glossogobius aureus</i>	5	v			v	v			
47		<i>Glossogobius bicoloratus</i>	8	v		v	v	v			
48		<i>Jsiigobius omanus</i>	3								v
49		<i>Isligobius</i>	1								v
50		<i>Oligolepis acutipennis</i>	1					v			
51		<i>Periophthalmus argenteus</i>	7	v	v	v		v	v		
52		<i>Periophthalmus kalolo</i>	4	v	v						
53		<i>Pseudogobius javanicus</i>	2					v			v
54	Scatophagidae	<i>Scatophagus argus</i>	2		v			v			
55	Acanthuridae	<i>Acanthurus grammoptilus</i>	1								v
56	Soleidae	<i>Achirus poropterus</i>	8	v	v						
57	Tetraodontidae	<i>Chelonodon patoca</i>	14	v	v	v		v	v	v	v
58		<i>Tetraodon nigrovittatus</i>	5				v				

Ket.: 1. S. Cilintang (St 1), 2. S. Cilintang (St 2), 3. S. Prepet (St 1), 4. S. Prepet (St 2),
5. S. Cigenter (St 1), 6. S. Cigenter (St 2) dan 7. Pulau Boboko.

Tabel 2. Hasil analisis indeks keanekaragaman spesies (H), indeks kemerataan (E) dan indeks kekayaan spesies (d) di lokasi penelitian.

Indeks	1	2	3	4	5	6	7
Keanekaragaman spesies (H)	1,980	2,376	2,012	1,659	2,740	2,339	2,589
Kemerataan spesies (E)	0,699	0,836	0,784	0,926	0,930	0,976	0,826
Kekayaan spesies (d)	3,314	3,892	2,968	1,730	5,346	3,607	5,096

Ket.: 1. S. Cilintang (St 1), 2. S. Cilintang (St 2), 3. S. Prepet (St 1), 4. S. Prepet (St 2), 5. S. Cigenter (St 1), 6. S. Cigenter (St 2) dan 7. Pulau Boboko.



Gambar 2. Kelimpahan ikan di ekosistem mangrove TNUK.

Tabel 3. Rekaman kualitas air selama penelitian

Parameter	Stasiun pengambilan contoh						
	1	2	3	4	5	6	7
Suhu air (°C)	27	27	29	29	29	29	30
DO (mg/L)	4,16	4,16	4,36	4,36	4,33	4,33	*
pH	7	7	7	7	7	8	8
Salinitas (o/oo)	27	27	30	30	17	17	35
Kecerahan (cm)	20	20	23	25	20	20	25

Ket.: 1- S. Ciliniang (St 1). 2. S. Cilintang (St 2). 3. S. Prepet (St 1).
4. S. Prepel (St 2), 5. S. Cigenter (St 1). 6. S. Cigenter (St 2) dan 7.
Pulau Boboko. * tidak terdeteksi.

17-35‰, dengan salinitas tertinggi terdapat di P. Boboko. Kecerahan mencapai 25 cm.

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan kondisi kualitas air di lokasi penelitian masih memenuhi kelayakan kehidupan dan perkembangbiakkan ikan (Tabel 3). Hickling (1971) berpendapat bahwa suhu air mempengaruhi seluruh kegiatan kehidupan ikan seperti pernafasan, reproduksi dan pertumbuhan. Kisaran suhu yang didapat 27-30°C. Kadar oksigen terlarut (DO) yang baik untuk ikan tidak

boleh kurang dari 4 mg/L(Wardoyo, 1975), kisaran DO yang diperoleh 4.16-4.36 mg/L. Boyd (1990) mengemukakan bahwa perairan yang mengandung DO 3 mg/L atau kurang akan mengganggu kehidupan ikan maupun hewan air lainnya.

Beragam dan banyaknya spesies ikan yang diperoleh di TNUK dimungkinkan karena kondisi perairan selama penelitian mendukung ekosistem mangrove yang relatif bagus. Wilcox *et al.* (1975) menemukan 56 spesies ikan di perairan mangrove Bahama. Bahama juga memiliki ekosistem mangrove

yang baik, dengan beragam tipe mangrove dan rawa di sekitarnya (Moultire, 2000). Keadaan tersebut jauh berbeda dengan di perairan Tongke-Tongke Sulawesi Selatan yang hanya diperoleh 27 spesies ikan (Pirzan *et al.*, 2001). Hal tersebut dikarenakan telah terjadi kerusakan yang cukup serius akibat dari pembukaan kawasan hutan mangrove oleh para penduduk sekitar untuk dikonversi menjadi areal pertambakan sebagai mata pencahariannya (Munisa *et al.*, 2003).

Pulau Bobokomemilikijumlah spesies tertinggi dibandingkan lokasi/stasiun lainnya. Di Pulau Boboko terdapat vegetasi mangrove yang baik; hal ini disebabkan keberadaannya yang terpisah dari P. Jawa sehingga jarang dikunjungi masyarakat setempat. Faktor dominan penyebab rusaknya ekosistem mangrove umumnya diakibatkan oleh masyarakat sekitar. Sikong (1978) berpendapat kecenderungan masyarakat mengubah ekosistem mangrove menjadi daerah pemukiman, industri, pusat rekreasi yang semakin meningkat akan menyebabkan timbulnya beragam masalah,

Selanjutnya berdasarkan tingkat keberadaan pada stasiun pengambilan contoh, ikan buntal (*Chelonodon patoca*) terlihat menempati seluruh stasiun. Buntal termasuk salah satu ikan khas kawasan mangrove, dengan pergerakan relatif lambat, dan di stasiun penelitian terlihat berenang di permukaan air. Dalam keadaan yang mengancam, buntal akan segera mengembangkan tubuhnya (seperti bola) dengan alat pertahanannya berupa duri. Secara umum spesies buntal mengandung racun (Nontji, 1987). Namun demikian di Jepang, beberapa spesies buntal dapat diolah menjadi makanan yang sangat nikmat, asal tahu cara mengolahnya (Nontji, 1987 Huda, 2004).

Ikan sumpit *Toxotes jaculatrix*, juga termasuk dalam ikan khas mangrove. Kemampuan menyumpit mangsa di permukaan air menjadi ciri utamanya. Rais *et al.* (2007) melaporkan bahwa ikan sumpit yang hidup di S. Cigenter, mampu menyumpit mangsanya yang berada dipermukaan air setinggi 2 meter.

Beberapa spesies ikan juga terlihat menempati ruang pada 4 stasiun pengambilan contoh, hal ini sejalan dengan pernyataan Chong *et al.* (1990) yaitu bahwa komunitas ikan di perairan mangrove didominasi oleh beberapa spesies. Sedangkan spesies ikan yang

tertangkap relatif berukuran *juvenile*, yang berenang relatif lambat di tepi dan seringkali berkelompok, sehingga mudah ditangkap. Hal tersebut membuktikan bahwa ekosistem mangrove merupakan daerah ideal bagi beberapa spesies ikan (terutama pada usia muda), atau dikenal sebagai *nursery* dan *feeding ground* (Odum, 1971).

Keterdapatan spesies ikan famili Gobiidae pada seluruh stasiun penelitian menunjukkan bahwa Gobiidae mampu beradaptasi baik di ekosistem mangrove. Ikan belodok *Periophthalmus argentimaculatus* dan *P. Kalolo* merupakan spesies Gobiidae yang merupakan penghuni tetap kawasan mangrove. Ikan ini bersifat *mudskipper* yaitu dapat hidup di air dan permukaan lumpur sekitar mangrove, dan mempunyai kemampuan "berjalan" dan "memanjat" dengan menggunakan sirip dadanya. Asosiasi ikan belodok dengan mangrove tampak erat. Pada umumnya, belodok hidup berkelompok di antara akar nafas tumbuhan *Sonneratia alba* dan juga memanfaatkannya sebagai tempat perlindungan (Burhanuddin dan Martosewojo, 1978).

Famili Lutjanidae (kelompok kakap) dan Serranidae (kelompok kerapu) merupakan famili dari spesies-spesies ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi di pasar dunia. Kottelat *et al.* (1993) menyatakan bahwa kedua famili tersebut secara umum hidup di laut dan pesisir pantai, namun terkadang ada juga yang masuk ke dalam perairan tawar. Spesies catfish yang terkoleksi seperti *Mystus gulio* (Bagridae) dan *Plotosus lineatus* (Plotosidae), juga memiliki potensi ekonomis cukup tinggi (Kottelat *et al.*, 1993; Nontji, 1987).

Selanjutnya keanekaragaman antar stasiun menunjukkan bahwa, walaupun P. Boboko memiliki jumlah spesies sedikit lebih tinggi dibandingkan S.Cigenter st 1, namun belum tentu indeks keanekaragaman spesiesnya lebih tinggi. Ludwig dan Reynolds (1988) berpendapat bahwa keanekaragaman spesies suatu komunitas ditentukan oleh dua faktor yang berbeda, yaitu jumlah atau kekayaan spesies dan nilai pemerataan spesies. Disini terlihat ikan-ikan di sungai Cigenter st 1 diduga mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi, dapat berkembang biak dengan cepat, dan tampak menempati ruang (stasiun) lebih merata dibandingkan di Pulau Boboko.

Kelimpahan tertinggi diwakili oleh *Ambassis dussumieri* (15,57 %), kemudian ikan belanak *Liza subviridis* (13,46%) dan ikan *Oryzias javanicus* (11,35%) (Gambar 2). Ketiga spesies ikan tersebut diduga memiliki kemampuan adaptasi dan berkembang biak dengan baik, selain itu juga memiliki pergerakan relatif cepat dan berenang secara berkelompok pada ekosistem mangrove. Kottelat *et al.* (1993) mengemukakan bahwa spesies-spesies ikan dari ketiga famili tersebut hidup di perairan laut dan dapat memasuki wilayah muara sungai.

Sedangkan beberapa spesies ikan dengan kelimpahan rendah juga menambah keunikan ekosistem mangrove di TNUK, seperti ikan *Gymnothorax javanicus* dan *G. Polyuranodon* (Muraenidae). Walaupun memiliki tubuh menyerupai ular, namun tidak membahayakan (tidak beracun). Di stasiun penelitian, terlihat ikan ini hidup di batang-batang kayu yang terbenam, di pinggir atau tepi dari sungai. Ikan *Microphis brachyurus* (Syngnathidae) dan ikan sebelah *Achirus poropterus* (Soleidae) juga menempati daerah tepi. Ikan *M. brachyurus* berenang lambat menyerupai diantara serasah yang tergenang. Sedangkan *A. poropterus* atau yang lebih dikenal dengan ikan sebelah memilih membenamkan dirinya di pasir. Ikan sebelah bukan perenang yang baik (Nontji 1987).

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini diperoleh 379 individu, yang terdiri dari 58 spesies dari 34 famili. Hasil tersebut merupakan informasi baru tentang keanekaragaman ikan ekosistem mangrove pada musim kemarau. Gobiidae merupakan famili dengan spesies paling dominan (8 spesies), kemudian diikuti berturut-turut famili Apogonidae, Chandidae, Lutjanidae dan Serranidae yang masing-masing dengan 3 spesies. Keberadaan spesies ikan buntal *Chelonodon patoca* hampir menempati seluruh (85,71%) stasiun pengambilan. Spesies ikan yang paling melimpah yaitu *Ambassis dussumieri* (15,57%), lalu *Liza subviridis* (13,46%) dan *Oryzias javanicus* (6,60%). Beberapa spesies merupakan ikan khas ekosistem mangrove yaitu ikan belodok *Periophthalmus argentimaculatus*, *P. kalolo* dan ikan sumpit *Toxotes jaculatrix*.

Di kemudian hari, diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjut untuk informasi yang sama di musim penghujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara atas pendanaan oleh Proyek DIPA Pusat Penelitian Biologi-LIPI, TA 2008. Terima kasih kepada saudara Sopian Sauri atas kerjasamanya di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrim M. M Djamali dan AV Toro. 1982. Komunitas Ikan di Daerah Mangrove Gugus Pulau Pari. *Prosiding Seminar II Ekosistem Mangrove*, 183-197. Baturaden 3-5 Agustus 1982.
- Allen GR and R Swainston. 1988. *The Marine Fishes of North Western Australia*. Western Australian Museum. Australia.
- Balai Tainan Nasional I'jung Kulon. 2005. *Tainan Nasional Ujung Kulon, Banlen*. [http://www.uiun"-kulon.net](http://www.uiun).
- Barnes RSK. 1974. *Esluarine Biology*. Edward Arnold. London.
- Boyd C. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquacultures*. Alabama Agricultural Experiment Stations. Auburn University. Alabama.
- Burhanuddin dan S Martosewojo. 1978. Pengamatan terhadap ikan gelodok, *Periophthalmus koelreuteri* (Pallas) di Pulau Pari. *Prosiding Seminar I Ekosistem Mangrove*. 86-92. Jakarta 27 Februari-1 Maret 1978.
- Chong VC, A Sesakumar, MHC Leh and RD Cruz. 1990. The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud Hats and inshore waters. *Esluarine. Coastal and Shelf Science* (31). 703-722.
- De Beaufort LF. 1940. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago VIII*. Percomorphi (Continued), Cirrhitidae. Labriformes. Pomacentriformes. Brill, Leiden.
- Hickling CF. 1971. *Fish Culture*. Faber Publisher. London.
- Huda, N. 2004. Nurul Hilda, teping surimi-nya "berbuah" emas di Swiss. <http://www.2kompas.com/konipas-cetak/0405/11/naper/1009876.htm>, Kompas II Mei 2004.
- Kottelat M. AJ VVhitten. SN Kartikasari and S Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*, 229. Periplus Editions. Jakarta.
- Ludwig JA and JF Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Moultrie E. 2000. *The Ecosystems of Grand Bahama Island*. Geographia. Grand Bahama Island Tourism Board and Interknowledge Corps. <http://www.aeosrphatia.com/grandbahama/ecosystems.htm>.
- Munisa A, AH Ollie, AK Palaloang, Erniwati, Golar, GD Dirawan, MS Hamidun dan RGP Panjaitan. 2003. *Pembangunan ha tan mangrove her basis masyarakat dan tantangannya: Studi kasus Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai*. IPB. [http://turnou.lou.ne1702_07 I34/71034_1,11\)lm](http://turnou.lou.ne1702_07 I34/71034_1,11)lm).

- Nontji A. 1987.** *Laut dan Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Odura EP. 1971.** *Fundamentals of Ecology*. 3rd Edition. WB Saunders. Philadelphia.
- Peristiwady T. 2006.** *Ikan-Ikan Laut Ekonomis Renting di Indonesia*. LIPI Press. Jakarta.
- Pirzan AM, D Rohama, Utojo, Burhanuddin, Suharyanto, Gunarto dan H Padda. 2001.** *Tetaah Biodiversitas di Kawasan Tambak dan Mangrove*. Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros.
- Rais S, Y Ruchiat, A Sartono dan T Hideta. 2007.** *Buku Informasi 50 Tahun Taman Nasional*. Dirjen PHKA-LHI-JICA. Jakarta.
- Rushayati SB dan H Arief. 1997.** Kondisi fisik ekosistem hutan di Taman Nasional Ujung Kulon. *Media Konservasi Edisi Khusus*. IPB.
- Sikong M. 1978** Peranan hutan mangrove sebagai tempat asuhan (*nursery ground*) berbagai spesies ikan dan Crustacea. *Prosiding Seminar Ekosistem Hutan Mangrove*, 106-108. Jakarta 27 Februari-1 Maret 1978.
- Southwood TRE. 1971.** *Ecological Methods*. Chapman and Hall. London.
- DNEP (United Nations Environment Programme. 1997. *Protected Areas and World Heritage*. United Nations Environment Programme, World Conservation Monitoring Centre, <http://www.unep-wcmc.org/sites/wb/ujunek.html>.
- Wardoyo STH. 1975.** *Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi*. Institut Pertanian Bogor.
- Wilcox LV, TG Yocom, RC Goodrich and AM Forbers. 1975.** *Ecology of Mangrove in Jew Fish Chain*. Exuma, Bahamas.
- Weber M and LF de Beaufort. 1913.** *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. II. Malacoptergii, Myctophoidea, Ostariophysii: I. Siluroidea. Brill. Leiden.
- Weber M and LF de Beaufort. 1916.** *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. III. Ostariophysii: II. Cyprinoidea, Apodes, Synbranchii. Brill. Leiden.
- Weber M and LF de Beaufort. 1922.** *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. IV. Heteromi, Solenichthyes, Synentognathi, Percosoces, Labrynthici, Microcyprini. Brill, Leiden.