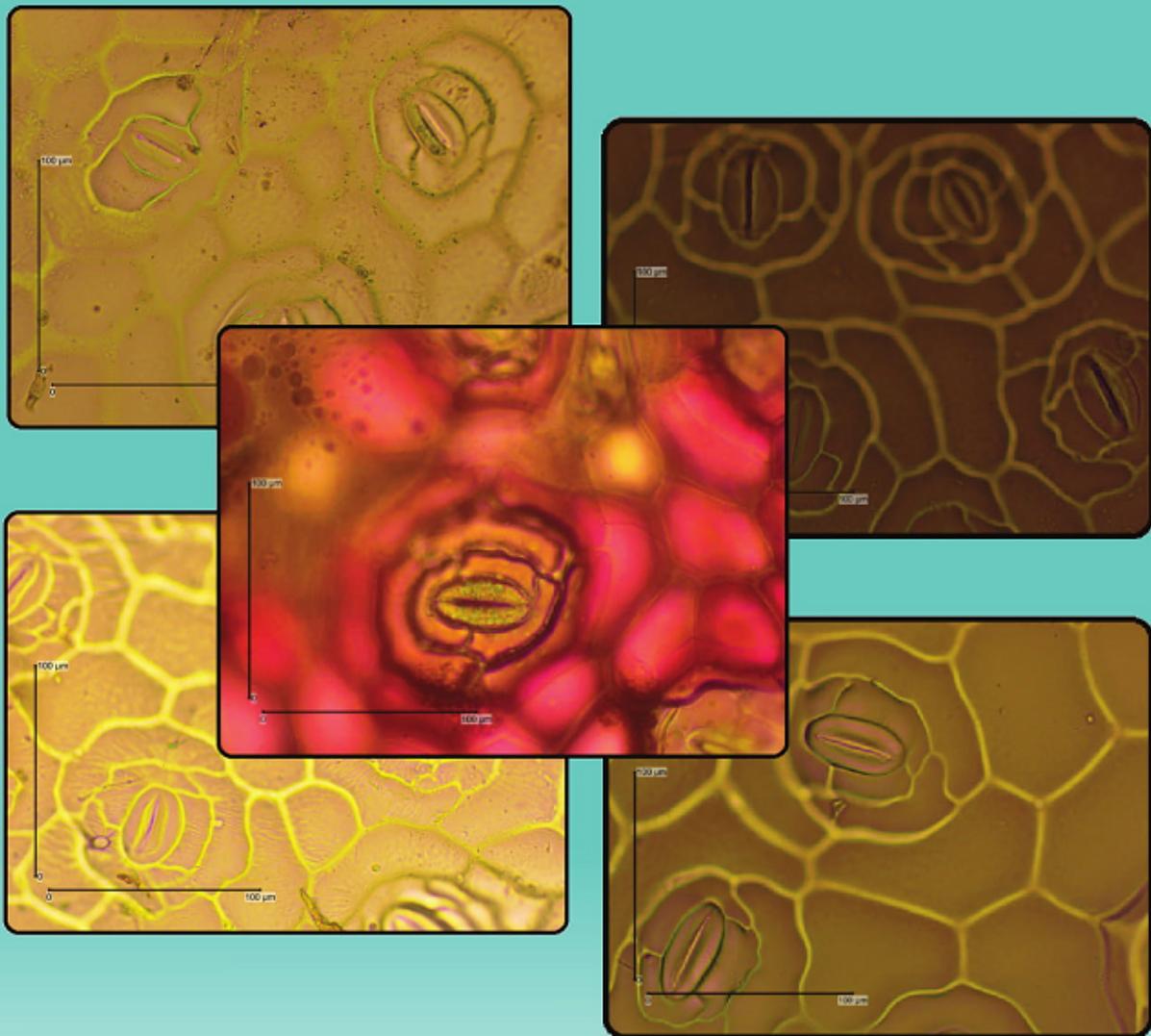


Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 18 No. 2 Agustus 2019
Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Arif Nurkanto
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Liana Astuti

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarjo

Alamat (*Address*)

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id
jurnalberitabiologi@gmail.com

Keterangan foto cover depan: Stomata *Begonia* pada seksi *Platycentrum* dan *Bracteibegonia*
(*Notes of cover picture*): (*Stomata of Begonia sect. Platycentrum and Bracteibegonia*)
sesuai dengan halaman 181 (*as in page 181*).



P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018
Volume 18 Nomor 2, Agustus 2019

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 18	No. 2	Hlm. 125 – 253	Bogor, Agustus 2019	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	---------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
18(2) – Agustus 2019

Dr. Renny Kurnia Hadiaty, Sc.D.
(Taksonomi Ikan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo
(Ekologi Hutan dan Biogeografi Pulau, Ketua Forum Pohon Langka Indonesia)

Prof. Dr. Ir Subyakto M.Sc.
(Biokomposit, Pusat Penelitian Biomaterial - LIPI)

Prof. Dr. Andria Agusta
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dra. Djamhuriyah S. Said M.Si.
(Limnologi, Pusat Penelitian Limnologi - LIPI)

Dr. Ir. Daisy Wowor M.Sc.
(Krustasea/Karsinologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Wawan Sujarwo
(Etnobotani, Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya Bali' - LIPI)

Dr. Eng Desriani, M.Si.
(Bioteknologi Kesehatan, Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI)

Dr. Apon Zaenal Mustopa, M.Sc.
(Mikrobiologi dan Biologi Molekuler, Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI)

Dr. Himmah Rustiami, M.Sc.
(Taksonomi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Deden Girmansyah, M.Si.
(Taksonomi Tumbuhan (Begoniaceae), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Yuyu Suryasari M.Sc.
(Pemuliaan dan Genetika Tumbuhan), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Yuzammi
(Taksonomi Araceae dan Biologi Reproduksi Araceae, PKT Kebun Raya Bogor - LIPI)

Fahmi S.Pi., M.Phil.
(Ikhtiologi (Elasmobranchii), Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI)

Dr. Ir. Djumanto, M.Sc.
(Manajemen sumberdaya perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian - UGM)

Dr. Ir. Rudhy Gustiano, M.Sc.
(Pemuliaan dan Genetika, Prof. Dr. Ir. Rudhy Gustiano, M.Sc.)

Dr. Heddy Julistiono
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Wara Asfiya M.Sc.
(Serangga/Entomologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Nurainas
(Taksonomi Tumbuhan, Biologi, FMIPA - Universitas Andalas)

ANCAMAN JENIS IKAN ASING LOUHAN TERHADAP IKAN ENDEMIK DI DANAU MATANO, SULAWESI SELATAN

[Threat of Alien Species Louhan to Endemic Fish in Lake Matano, South Sulawesi]

Syahroma Husni Nasution✉*, Gadis Sri Haryani, Rahmi Dina dan Octavianto Samir

Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong
email: syahroma@limnologi.lipi.go.id

ABSTRACT

Lake Matano is one of the ancient lakes in Sulawesi where some endemic fish species of *Telmatherina*, *Mugilogobius*, *Oryzias* and *Glossogobius matanensis* lived. The presence of alien species can be on threat for the loss of biodiversity in fresh waters, including endemic fish in Lake Matano. The research aim to review the threat of louhan fish as alien species to endemic fish in Lake Matano. The study was conducted in Lake Matano at five stations in April and August 2015 namely Lawa, Nuha, Petea, Pantai Impian, and Pantai Kupu-kupu. Samples were collected using experimental gillnet with mesh size of ¾; 1; 1¼; 1½; 2; 2,5; and 3 inches. Fourteen species were found consist of 10 endemic species and red list. These were three of genus *Glossogobius*, seven species of *Telmatherina*, and four alien species of the carp (*Cyprinus carpio*), louhan, gourami (*Trichopodus trichopterus*), and tilapia (*Oreochromis niloticus*). The most common species of endemic fish is *T. antoniae*. Louhan is the result of a hybrid species *Amphilopus citrinellus* x *Cichlasoma trimaculatum*. The abundance of louhan is 64 in April and 40 fishes in August, respectively at a time caught. The percentage ratio of louhan to endemic fish was of 8.6% and 18.3%. This indicated that the louhan fish tend to be invasive and certainly threatened endemic fish survival in this lake. The maturity of gonads of louhan is in the level of I - IV that enables the fish to reproduce quickly.

Keywords: invasive fish species, louhan, endemic, Lake Matano

ABSTRAK

Danau Matano merupakan danau purba yang menyimpan jenis ikan endemik yang berasal dari genus *Telmatherina*, *Mugilogobius*, *Oryzias*, dan spesies *Glossogobius matanensis*. Jenis ikan asing dapat menjadi ancaman penting bagi populasi ikan asli atau endemik di Danau Matano. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ancaman ikan louhan yang merupakan ikan asing di Danau Matano terhadap ikan endemik. Penelitian dilakukan pada bulan April dan August 2015 di lima stasiun yaitu Lawa, Nuha, Petea, Pantai Impian, dan Pantai Kupu-kupu. Contoh ikan diperoleh menggunakan jaring insang eksperimental dengan tujuh ukuran mata jaring yaitu ¾; 1; 1¼; 1½; 2; 2,5; dan 3 inci. Ditemukan 14 jenis ikan selama pengamatan terdiri dari 10 jenis ikan endemik yang tercatat dalam IUCN. Tiga jenis dari genus *Glossogobius*, tujuh jenis dari genus *Telmatherina*, dan empat jenis ikan asing yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio*), louhan, sepat (*Trichopodus trichopterus*), dan nila (*Oreochromis niloticus*). Jenis ikan endemik yang paling banyak dijumpai adalah *T. antoniae*. Ikan louhan yang dijumpai merupakan hasil persilangan jenis *Amphilopus citrinellus* x *Cichlasoma trimaculatum*. Ikan louhan yang tertangkap sebanyak 64 ekor pada bulan April dan 40 ekor pada bulan Agustus. Persentase keberadaan ikan louhan terhadap ikan endemik sekitar 8,6% dan 18,3%. Diperlihatkan pula selama pengamatan ikan louhan berada pada kisaran tingkat kematangan gonad I-IV yang memungkinkan ikan ini melakukan reproduksi dengan cepat.

Kata kunci: Ikan invasif, louhan, endemik, Danau Matano

PENDAHULUAN

Danau Matano termasuk danau purba (*ancient lake*) yang berada pada bagian hulu dari danau kaskade di dalam Kompleks Danau Malili, pada bagian tengah adalah Danau Mahalona, dan Danau Towuti pada bagian hilir. Kedalaman maksimum adalah 590 m dengan ketinggian muka air danau pada 395 m di atas permukaan laut (Haffner *et al.* 2001). Danau Matano merupakan danau terdalam ketujuh di dunia (Katsev *et al.* 2010) dan terdalam di Indonesia. Danau Matano merupakan cekungan (*crypto-depression*) dengan dasar danau berada 193 m di bawah permukaan laut.

Di Danau Matano dijumpai 14 jenis ikan endemik (Wirjoatmodjo, *et al.* 2003). Danau Matano menyimpan jenis ikan endemik yang berasal dari genus

Telmatherina, *Mugilogobius* sp., *Glossogobius* sp., dan *Oryzias* sp. Keanekaragaman ikan di Indonesia saat ini menghadapi ancaman dari berbagai aktivitas manusia yang dapat menyebabkan menurunnya keanekaragaman ikan-ikan tersebut. Dari 87 jenis ikan Indonesia yang terancam punah, diketahui 66 spesies (75%) diantaranya adalah ikan air tawar (Froese dan Pauly, 2004). Sebagian besar (68%) dari ikan air tawar yang terancam punah ini adalah ikan endemik (Kottelat *et al.*, 1993).

Spesies ikan asing adalah spesies yang berasal dari luar yang masuk ke dalam suatu ekosistem dimana sebelumnya spesies tersebut tidak ada di dalamnya. Spesies asli sering disebut *native* atau *indigenous species*, sedangkan spesies asing disebut juga *non*

*Kontributor utama

*Diterima: 14 Februari 2017 - Diperbaiki: 31 Desember 2018 - Disetujui: 19 Juni 2019

indigenous species (Rahardjo, 2011). Istilah terakhir lebih bersifat netral atau berlaku umum, tanpa membedakan apakah ia spesies yang menguntungkan atau merugikan. Asing yang dimaksud adalah bukan penghuni danau, sungai atau perairan tertentu, asing dapat berarti luar negeri atau luar daerah.

Spesies asing dapat masuk ke perairan melalui berbagai cara, baik sengaja atau tidak sengaja dilakukan oleh manusia. Masuknya spesies asing tidak selalu memberikan manfaat, bahkan dapat menimbulkan kerugian sehingga spesies tersebut dinamakan spesies asing invasif. Kerugian tersebut dapat berupa kerugian ekonomi, kesehatan manusia, maupun terganggunya keanekaragaman komunitas asli perairan.

Dampak dari invasi ikan asing antara lain mengancam keanekaragaman hayati yang berdampak kepada menurunnya populasi ikan lokal, menyebarkan penyakit ikan dan hama baru, merusak estetika ekosistem, mengubah kehidupan sosial ekonomi masyarakat serta membahayakan keselamatan manusia. Studi yang dilakukan oleh Cornell University memperkirakan biaya tahunan untuk lingkungan dan ekonomi karena spesies invasif (tumbuhan dan hewan) mencapai 137 milyar dollar (Pimentel *et al.* 2000).

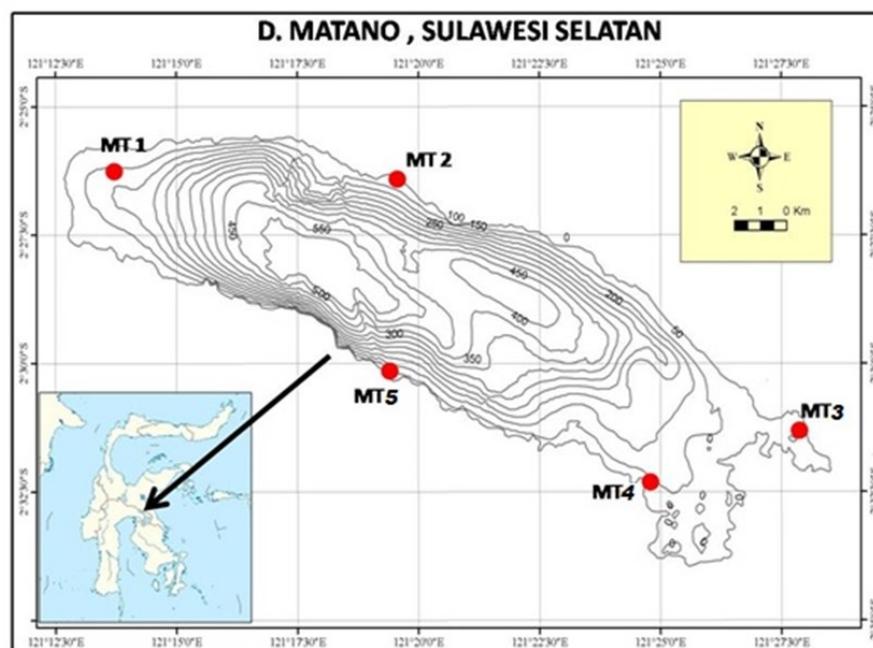
Demikian beragamnya dampak dari masuknya spesies ikan asing ke suatu perairan, tentunya harus diwaspadai.

Masuknya ikan louhan ke perairan Danau Matano diperkirakan akan mengancam keberadaan ikan endemik penghuni Danau Matano. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi ikan asing tersebut sebagai dasar untuk mengetahui potensi ancaman ikan asing louhan di Danau Matano. Hasil penelitian diharapkan sebagai informasi dasar bagi aparat penentu kebijakan dalam upaya mendukung usaha konservasi ikan endemik terhadap ancaman ikan asing umumnya dan ikan asing louhan khusus

BAHAN DAN CARA KERJA

Lokasi dan waktu

Penelitian dilakukan di Danau Matano, Sulawesi Selatan pada bulan April dan Agustus 2015. Pendataan dilakukan pada beberapa tipe habitat yang berbeda yang terdapat di danau tersebut dan terdiri dari lima stasiun yaitu: MT1 (Lawa), MT2 (Nuha), MT3 (Petea), MT4 (Pantai Impian), dan MT5 (Pantai Kupu-kupu). Lokasi dan deskripsi stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel ikan di Danau Mat (Map of fish sampling site in Lake Matano) (Sumber: Hafner *et al.*, 2001)

Tabel 1. Lokasi dan koordinat titik sampling ikan di Danau Matano (*Location and coordinate of fish sampling in Lake Matano*)

Lokasi Sampling (<i>Sampling site</i>)	Kondisi Habitat (<i>Habitat condition</i>)	Foto Lokasi (<i>The location</i>)
<p>Lawa 121°13'28.7" (S) 02°25'52.2" (E)</p>	<p>Inlet Danau Matano berupa Sungai Lawa, disekitar lokasi sampling masih berupa hutan, substrat dasar berupa batuan gravel hingga kedalaman 2 meter, pada kedalaman 5 dan 10 meter didominasi pasir, gangguan dari aktivitas antropogenik/pemukiman penduduk) sangat minim. (<i>Inlet of Lake Matano in form of Lawa river, around of sampling location is still forest, the basic substrate of gravel to rock a depth of 2 meters, at depths of 5 and 10 meters dominated by sand, interference from anthropogenic activity/residential areas) is very minimal</i>)</p>	
<p>Nuha 121°19'28.06" (S) 02°26'23.1" (E)</p>	<p>Lokasi dekat dengan Desa Nuha, terdapat perkampungan nelayan, dermaga kapal, tempat penyebrangan perahu dari Desa Nuha ke Sorowako atau sebaliknya. Di sekitar kampung masih terdapat tutupan vegetasi alami (hutan), tipe susbtrat dasar berupa kerikil kecil hingga kedalaman 2 meter, kedalaman 5 dan 10 meter berupa pasir. (<i>The location is close to Nuha Village, there is a fishing village, a boat dock, a boat crossing from Nuha Village to Sorowako or vice versa. Around the village there is still a cover of natural vegetation (forest), the basic substrate type in form of small gravels to a depth of 2 meters, depths of 5 and 10 meters in form of sand</i>)</p>	
<p>Petea 112°27'55.4" (S) 02°31'16.8" (E)</p>	<p>Lokasi bernama Petea, daerah lebih terbuka, terdapat bekas pembukaan hutan guna dirubah menjadi area perkebunan. Dahulu merupakan area bekas pembuangan limbah tailing nikel, substrat dasar dari kedalaman 0 hingga 2 meter berupa lumpur halus dan pasir, kedalaman 5-10 meter berupa pasir. Terdapat rawa-rawa di pinggir danau. (<i>The location named Petea, a more open area, there is a former forest clearing to be converted into a plantation area. Formerly a former disposal area for nickel tailings, basic substrates from 0 to 2 meters deep in form of fine mud and sand, 5-10 meters deep in sand. There are swamps on the edge of the lake</i>).</p>	

Tabel 1. Lokasi dan koordinat titik sampling ikan di Danau Matano (*Location and coordinate of fish sampling in Lake Matano*) lanjutan (*continued*)

Lokasi Sampling (<i>Sampling site</i>)	Kondisi Habitat (<i>Habitat condition</i>)	Foto Lokasi (<i>The location</i>)
Pantai Impian (<i>Dream beach</i>) 121°24'46.1" (S) 02°32'23.9" (E)	Lokasi Pantai Impian, vegetasi alami masih ada, lokasi pemukiman penduduk dari pekerja PT Vale dan dekat dengan perkampungan Desa Sorowako, tempat sandar dari perahu nelayan, substrat dasar 0-2 meter berupa batu gravel dan kerikil, kedalaman 5 hingga 10 meter berupa pasir. (<i>The location of Impian Beach, natural vegetation still exists, the location of residential residents of PT Vale workers and close to the village of Sorowako, where the berth of a fishing boat, 0-2 meters bottom substrate in form of gravel and small gravel, the depth of 5 to 10 meters in form of sand.</i>)	
Pantai Kupu-kupu (<i>Butterfly beach</i>) 121°19'27.7" (S) 02°30'11.2" (E)	Lokasi pantai kupu-kupu atau <i>bubble beach</i> , habitat di sekitar lokasi masih didominasi oleh vegetasi asli, di habitat dasar sering dijumpai gelembung gas yang diduga berupa metan, kedalaman 0-2 meter didominasi oleh gravel, kedalaman 5 dan 10 meter substrat dasar berupa pasir. (<i>Location of the butterfly beach or bubble beach, the habitat around the location is still dominated by natural vegetation, in the basic habitat is often found gas bubbles that are suspected to be methane, depth 0-2 meters dominated by gravel, depth 5 and 10 meters of the substrate base in form of sand.</i>)	

Metode kerja

Ikan ditangkap menggunakan jaring insang dengan tujuh ukuran mata jaring $\frac{3}{4}$; 1; $1\frac{1}{4}$; 1.5; 2; 2.5; dan 3 inci pada kedalaman 2 m. Panjang jaring untuk tiap *mesh size* adalah 25 m, sehingga panjang totalnya 175 m dan tinggi 1,8 m. Jaring insang dipasang selama minimal dua jam. Di lapangan ikan yang tertangkap dipisahkan menurut jenisnya. Selanjutnya diukur panjang total dan berat basah totalnya. Panjang total adalah panjang ikan yang diukur mulai dari ujung terdepan bagian kepala sampai ujung terakhir bagian ekornya. Panjang total bisa diukur ke unit terdekat di bawahnya (Sparre dan Venema, 1999) atau ke satuan terdekat (King, 1995). Dalam hal ini panjang total diukur ke unit terdekat di bawahnya. Berat ikan yang akan diukur yaitu berat basah total. Berat basah total adalah berat total jaringan tubuh ikan dan air yang terdapat di dalamnya. Pengukuran berat basah total

merupakan cara pengukuran berat yang paling mudah dilakukan di lapangan (Busacker *et al.*, 1990). Alat ukur yang digunakan adalah papan ukur (ketelitian 1 mm) untuk mengukur panjang ikan dan timbangan digital ACIS BC 500 series (ketelitian 0,1 gr) untuk mengukur berat ikan. Alat lain yang digunakan adalah alat bedah untuk mengetahui Tingkat Kematangan Gonad (TKG). Selanjutnya TKG ikan ditentukan secara morfologi dengan mengikuti klasifikasi Cassie *dalam* Effendie (1997) dan Holden and Raitt (1974) untuk jenis ikan dominan. Di laboratorium, sampel ikan dicuci dan dibersihkan dari larutan formalin, lalu disimpan dalam larutan alkohol 70%. Ikan diidentifikasi menggunakan buku Weber dan Beaufort (1913), Weber and Beaufort (1916), Weber dan Beaufort (1922), dan Kottelat *et al.* (1993). Selanjutnya data dianalisis secara deskriptif-analitik.

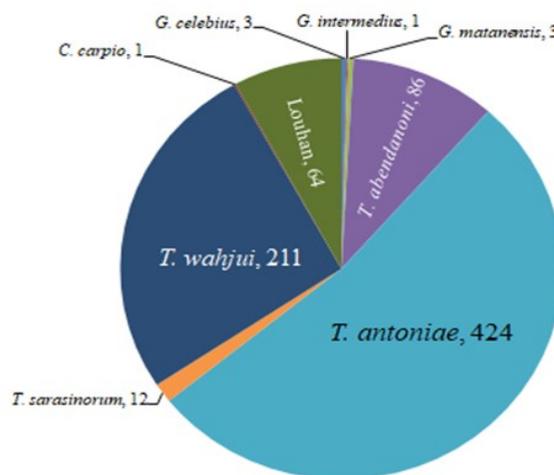
Data panjang, berat, dan TKG ikan dianalisis menggunakan statistika deskriptif dan pola pertumbuhan ikan ditentukan menggunakan hubungan panjang berat $W=aL^b$ (Pauly, 1984). Untuk menguji hipotesis nol bahwa $\beta=\beta_0$ dapat dihitung t . Jika nilai $t > t_{(\alpha/2, n-2)}$ maka hipotesis nol ditolak dan jika $t < t_{(\alpha/2, n-2)}$ hipotesis nol gagal ditolak (Steel dan Torrie, 1989), dalam hal ini $\beta_0=3$.

HASIL

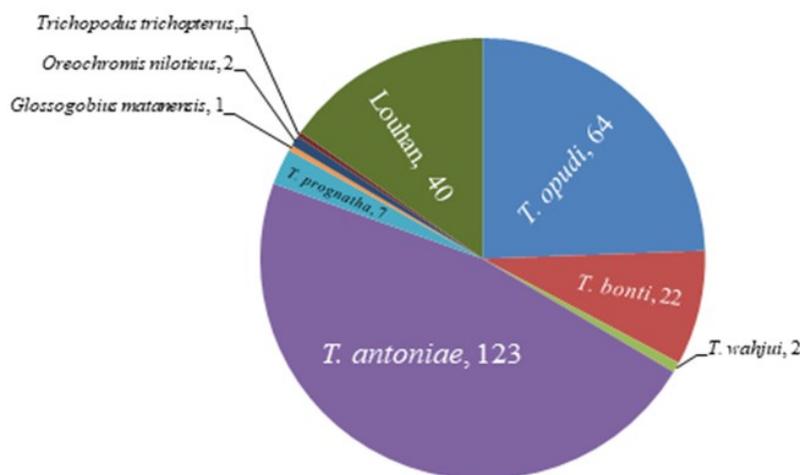
Jenis dan jumlah ikan

Pada pengambilan contoh bulan April ditemukan sebanyak sembilan (9) jenis ikan yang

terdiri dari tujuh (7) jenis ikan endemik dan dua jenis ikan asing (Gambar 2). Selanjutnya pada pengambilan contoh bulan Agustus ditemukan sembilan jenis ikan yang terdiri dari enam jenis ikan endemik dan tiga jenis ikan asing (Gambar 3). Total spesies ikan yang dijumpai adalah 14 jenis yaitu *Glossogobius celebius*, *G.intermedius*, *G. matanensis*, *Telmatherina abendanoni*, *T. antoniae*, *T. sarasinorum*, *T. wahjui*, *T. opudi*, *T. bonti*, *T. prognatha*, *Cyprinus carpio*, *Oreochromis niloticus*, *Trichopodus trichopterus*, dan Louhan. Ditemukan satu jenis ikan asing yang dominan yaitu ikan louhan. Ikan louhan yang ditemukan di



Gambar 2. Komposisi jenis ikan yang dikoleksi bulan April 2015 (*Fish species composition collected in April 2015*)



Gambar 3. Komposisi jenis ikan yang dikoleksi bulan Agustus 2015 (*Fish species composition collected in August 2015*)

Danau Matano pada bulan April dan Agustus merupakan hasil persilangan antara ikan red devil (*Amphilopus citrinellus*) dan ikan louhan (*Cichlasoma trimaculatum*) (Gambar 4).

Aspek biologi ikan louhan

Ukuran panjang dan berat ikan louhan pada bulan April yang ditemukan beragam (Gambar 5) dengan kisaran ukuran panjang 48–162 mm dan berat 2,1–88,7 gram. Ukuran panjang dan berat ikan louhan pada bulan Agustus yang ditemukan juga beragam (Gambar 6) dengan kisaran ukuran panjang 63–182 mm dan berat 4,7–138,7 gram. Pola pertumbuhan ikan louhan pada bulan April dapat dilihat pada Gambar 7. Pola pertumbuhan ikan louhan pada bulan Agustus (Gambar 8) adalah isometrik. Ikan Louhan yang ditemukan berada pada tingkat kematangan gonad (TKG) I-IV pada bulan April, didominasi oleh TKG II. Dijumpai

komposisi TKG III pada jantan dan betina yang hampir seimbang (Gambar 9). Ikan louhan yang dijumpai pada bulan Agustus umumnya belum matang gonad, yaitu berada pada TKG I dan II masing-masing 43,3% (Gambar 10).

PEMBAHASAN

Jumlah jenis ikan endemik yang dijumpai selama pengamatan sebanyak tujuh jenis pada bulan April dan enam jenis pada bulan Agustus 2015. Jumlah jenis ikan endemik yang dijumpai pada bulan April dan Agustus adalah 10 jenis. Pada Gambar 2 diketahui bahwa tiga jenis ikan dominan pada bulan April berturut turut adalah *Telmatherina antoniae*, *T. wahjui*, dan *T. abendanoni* dan diikuti satu jenis asing yaitu ikan Louhan. Selanjutnya tiga jenis ikan dominan pada bulan Agustus (Gambar 3) adalah *T. antoniae*, *T. opudi*, dan Louhan. Total jenis ikan endemik yang dijumpai



Amphilopus citrinellus
(Tampubolon 2013)

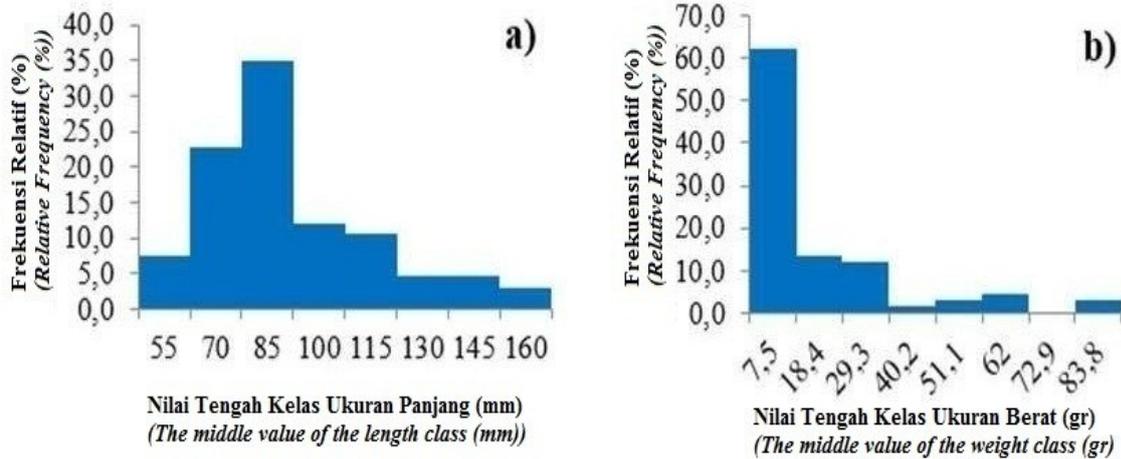


Cichlasoma trimaculatum
(Hedianto et al., 2014)

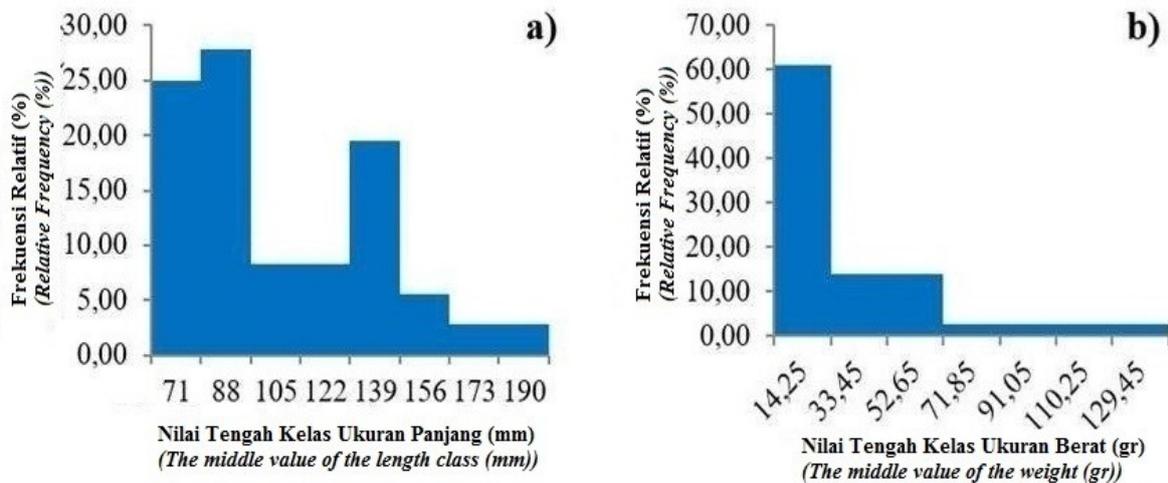


Amphilopus citrinellus x *Cichlasoma trimaculatum*

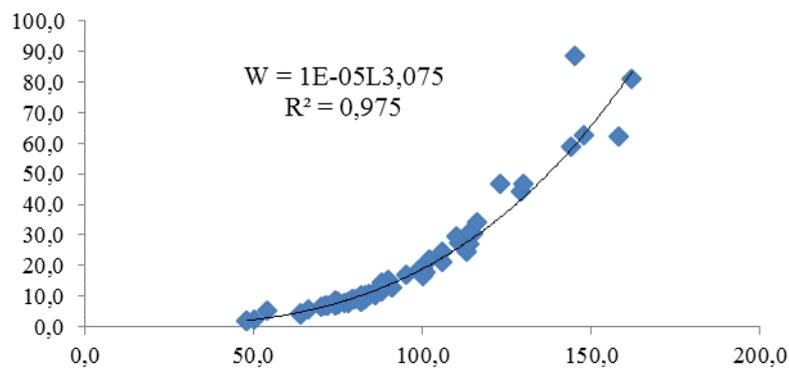
Gambar 4. a. Ikan red devil (*Amphilopus citrinellus*), b. Ikan louhan (*Cichlasoma trimaculatum*), dan c. Ikan louhan hasil persilangan jenis *Amphilopus citrinellus* x *Cichlasoma trimaculatum* di Danau Matano (a. Red devil fish (*Amphilopus citrinellus*), b. Flowerhorn fish louhan (*Cichlasoma trimaculatum*), and c. Louhan fish the result of a cross between *Amphilopus citrinellus* x *Cichlasoma trimaculatum*) in Lake Matano)



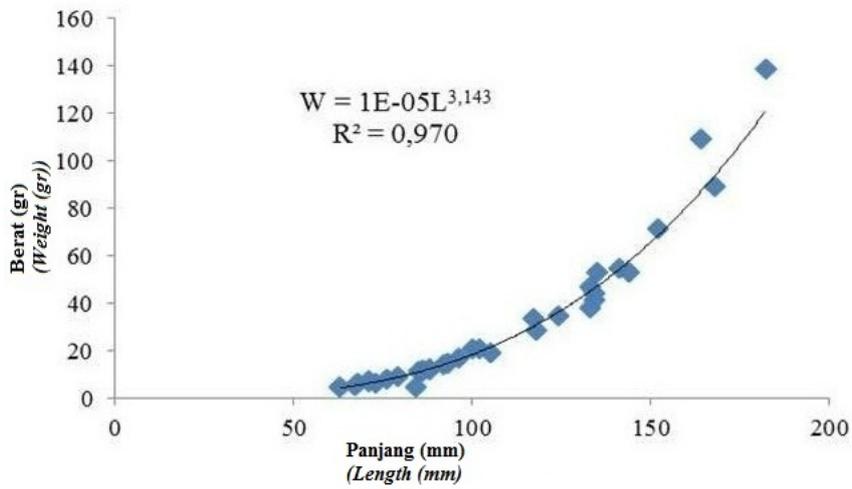
Gambar 5. Distribusi ukuran panjang (a) dan berat (b) ikan louhan di Danau Matano pada bulan April (*Distribution of length (a) and weight (b) of louhan fish in April*)



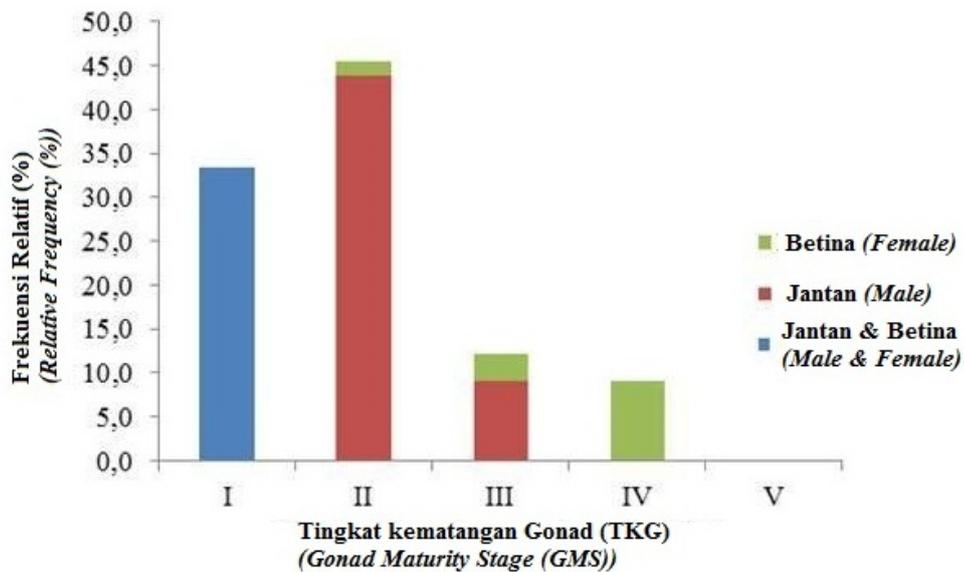
Gambar 6. Distribusi ukuran (a) panjang dan (b) berat ikan louhan di Danau Matano pada bulan Agustus (*Distribution of length (a) and weight (b) louhan fish in August*)



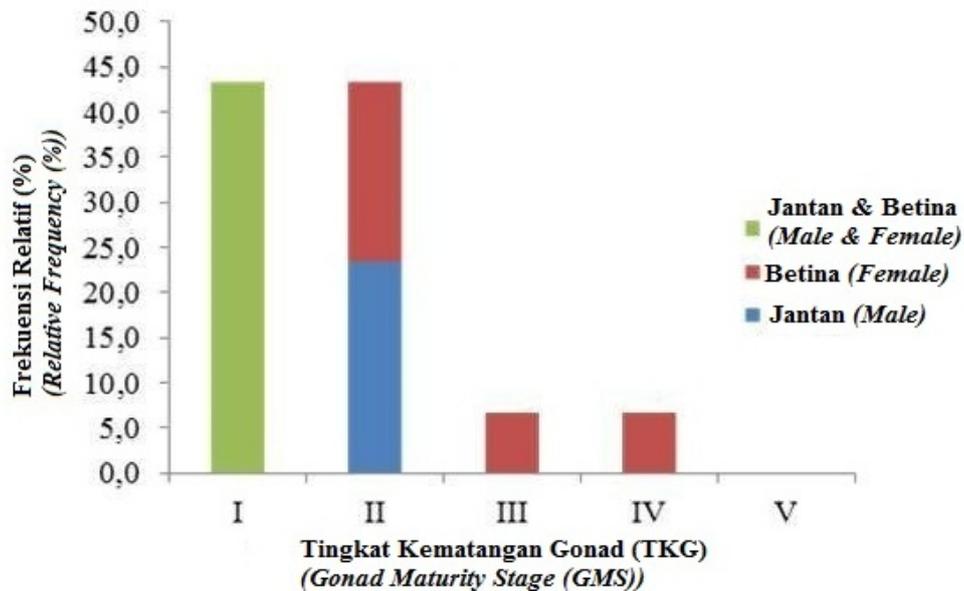
Gambar 7. Hubungan panjang berat ikan louhan di Danau Matano pada bulan April (*Length-weight relationship of louhan fish in April*)



Gambar 8. Hubungan panjang berat ikan louhan di Danau Matano pada bulan Agustus (*Length-weight relationship of louhan fish in August*)



Gambar 9. Tingkat kematangan gonad ikan louhan di Danau Matano pada bulan April (*The gonad maturity stage of louhan fish in April*)



Gambar 10. Tingkat kematangan gonad ikan louhan di Danau Matano pada bulan Agustus (*The gonad maturity stage of louhan fish in August*)

selama pengamatan 10 jenis dan ikan asing/introduksi empat jenis.

Famili *Telmatherinidae* mempunyai dua sirip punggung dimana sirip punggung pertama mempunyai duri sederhana dan umumnya memiliki perbedaan warna antara jantan dan betina. Beberapa jenis yang merupakan endemik di Danau Matano adalah *T. abendanoni*, *T. antoniae*, *T. obscura*, *T. opudi*, *T. prognatha*, *T. sarasinorum*, dan *T. wahjui* (Kottelat *et al.* 1993)

Persentase keberadaan louhan terhadap ikan endemik pada bulan April dan Agustus di Danau Matano mencapai 8,6% dan 18,3% (Gambar 2 dan 3). Di Waduk Sempor, komposisi ikan louhan 73% telah menekan populasi ikan *Puntius binotatus*. Melihat komposisi ikan louhan yang tertangkap terhadap ikan endemik di Danau Matano memang tidak sebesar komposisi ikan louhan di Waduk Sempor, namun tidak menutup kemungkinan populasi ikan endemik penghuni Danau Matano juga akan mengalami tekanan dari ikan louhan.

Ikan louhan dijumpai di semua stasiun yang diamati baik di Bulan April maupun Bulan Agustus. Jumlah ikan

louhan terbanyak dijumpai di stasiun Nuha baik di bulan April maupun Agustus yaitu masing-masing 24 dan 21 ekor. Stasiun ini dekat dengan Desa Nuha, terdapat perkampungan nelayan, dermaga kapal, tempat penyebrangan perahu dari Desa Nuha ke Sorowako atau sebaliknya. Di sekitar kampung masih terdapat tutupan vegetasi alami (hutan), tipe substrat dasar berupa kerikil kecil hingga kedalaman 2 meter, kedalaman 5 dan 10 meter berupa pasir. Habitat ikan-ikan *Telmatherina* memiliki substrat yang beragam. Sebagaimana dilaporkan Gray and Kinnon (2006) bahwa *T. antoniae* memijah pada habitat dengan substrat pasir/ lumpur, batuan bulat kecil (*cobblestone*) sampai batuan besar (*rocks*) dan tumbuhan air. *T. wahjui* pada habitat dengan substrat pasir/ lumpur, batuan bulat kecil (*cobblestone*), dan cangkang bivalvia. Ikan *T. sarasinorum* memiliki dua tipe habitat pemijahan yang berbeda yaitu area pantai dengan substrat pasir dan batuan bulat kecil (*cobblestone*) dan area perakaran dengan substrat akar yang menggantung serta ranting yang ditutupi alga. *Telmatherina antoniae* memijah pada kedalaman kurang dari 1 m sampai lebih dari 10 m, *Telmatherina*

sarasinorum kurang dari 1 m sampai 2 m di area pantai dan 1 sampai 3 m di area perakaran, dan *T. wahjui* memijah pada kedalaman 1–2 m. Semua jenis ikan *Telmatherina* merupakan jenis ikan yang meletakkan telur yang dipijahkan di substrat (*substrate spawner*). Selain itu ikan endemik lainnya seperti *Glossogobius matanensis* juga meletakkan telurnya di batuan (*rocks*) seperti dilaporkan Herder *et al.* (2012). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa ikan louhan menempati habitat yang lebih luas yaitu dari tepi danau sampai kedalaman lebih dari 13 m dan ikan-ikan dewasa pada umumnya lebih memilih habitat dengan substrat bebatuan.

Kehadiran ikan introduksi secara sengaja ataupun tidak sengaja merupakan salah satu ancaman dan penyebab hilangnya keanekaragaman hayati di perairan darat (Saunders *et al.* 2002; Clavero and Garcia-Berthou, 2005; Dudgeon *et al.* 2006). Spesies asing dapat menjadi ancaman penting bagi populasi ikan asli (Pino-del-Carpio *et al.* 2010).

Ikan louhan yang ditemukan didominasi oleh individu ukuran kecil baik pada bulan April maupun Agustus. Pola pertumbuhan ikan louhan di bulan April pada Gambar 6 adalah isometrik ($\alpha=0,05$) dengan persamaan hubungan panjang berat $W = 1E-05L^{3,075}$. Pola pertumbuhan ikan louhan di bulan Agustus pada Gambar 9 adalah isometrik ($\alpha=0,05$) dengan persamaan hubungan panjang berat $W = 1E-05L^{3,143}$. Pertumbuhan louhan isometrik menunjukkan bahwa penambahan panjang dan berat ikan ini adalah seimbang. Ikan louhan yang ditemukan berada pada tingkat kematangan gonad (TKG) I-IV pada bulan April, didominasi oleh TKG II. Komposisi TKG III pada jantan dan betina yang hampir seimbang. Hal ini memperlihatkan louhan menuju fase pemijahan (reproduksi). Bagenal (1978) menyatakan reproduksi ikan akan berhasil apabila komposisi jantan dan betina seimbang pada TKG yang siap untuk memijah (TKG IV). TKG IV dijumpai hanya pada ikan betina. Bulan Agustus, ikan louhan yang dijumpai pada umumnya belum matang gonad (TKG I dan II). Pengamatan ini dilakukan pada bulan April dan Agustus, diperkirakan setelah bulan Agustus bisa mencapai TKG yang lebih tinggi baik pada ikan jantan maupun pada ikan betina. Diperlihatkan pula selama pengamatan ikan

louhan berada pada kisaran tingkat kematangan gonad I – IV, memungkinkan ikan ini melakukan reproduksi dengan cepat. Pada lambung ikan louhan ditemukan bagian-bagian dari tubuh ikan (Dina, *et al.* 2016 dan Prayitno (2014), menunjukkan bahwa ikan louhan juga memakan ikan-ikan kecil. Hal ini tentunya akan mengancam keberadaan ikan asli di perairan Danau Matano.

Beberapa fakta tersebut mengindikasikan potensi ancaman ikan louhan terhadap ekosistem Danau Matano. Beberapa studi kasus menunjukkan bahwa akibat suatu spesies asing yang berubah menjadi spesies invasif dapat mengarahkan spesies asli, terutama yang endemik kepada kepunahan.

Ikan asing yang lepas ke perairan umum berpeluang untuk mendominasi, menjadi predator bagi ikan asli, atau akan mengganggu reproduksi ikan asli. Ikan asing yang sengaja dilepas ke perairan umum pada umumnya karena memiliki nilai ekonomi. Apabila tidak dilakukan secara hati-hati maka akan berdampak kepada kepunahan ikan asli atau endemik di perairan tersebut. Secara umum, upaya pencegahan terhadap dampak negatif introduksi lebih mudah dan murah dibandingkan upaya pengendalian atau pemberantasan ikan invasif yang menjadi spesies pengganggu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ikan louhan yang dijumpai merupakan hasil persilangan jenis *Amphilopus citrinellus* x *Cichlasoma trimaculatum*. Persentase keberadaan louhan terhadap ikan endemik pada bulan April dan Agustus, masing-masing adalah sekitar 8,6% dan 18,3%. Keberadaan ikan asing louhan cenderung mengarah ke invasif yang akan mengancam keberadaan ikan endemik di Danau Matano.

Saran

Introduksi ikan dilakukan secara hati-hati agar tidak berdampak terhadap ikan asli. Didahului dengan kajian biologi ikan yang akan diintroduksi dalam kaitannya dengan peluang kompetisi (ruang, makanan, genetik) atau bahkan predasi dengan ikan asli.

Perlu dilakukan konservasi sumber daya ikan dengan cara peremajaan ikan secara alami melalui

penyediaan suaka perikanan sebagai kawasan yang sesuai dengan daerah pemijahan, asuhan, dan pembesaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan Riset Unggulan LIPI tahun 2015 dengan judul “Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim pada Ekosistem Perairan Darat, Studi Kasus Perairan Situ dan Danau”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada LIPI yang telah mendanai kegiatan riset ini dan juga terima kasih kepada Anggota tim kegiatan Riset Unggulan (I Ridwansyah, Yustiawati, Sulastri, E Harsno, Sunarsih, dan H Fauzi) yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagenal, T., 1978. *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater*. 3rd ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. p. 365.
- Busacker, G.P., Adelman, I.R. and Goolish, E.M., 1990. *Growth*. h. 363–382 in Schreck, C. B and P. B. Moyle ed, *Methods for Fish Biology*. American Fisheries Society, Maryland, USA.
- Clavero, M. and Garcia-Berthou, E., 2005. *Invasive species are a leading cause of animal extinctions*. Trends in Ecology and Evolution 20. p. 110.
- Dina, R., Nasution, S.H. and Akhdiana, I., 2016. A Preliminary Study of Stomach Content of Flowerhorn fish in Lake Matano, South Sulawesi. *Makalah dipresentasikan pada World Lake Conference* di Bali, 7-11 November 2016.
- Dudgeon, D.A.H., Arhington, M.O., Gessner, Z., Kawabata, D.J., Knowler, C., Leveque, R.J., Naiman, A., Prieur-Richard, D., Soto, M.S.J., Stiassny and Sullivan, C.A. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status, and conservation challenge. *Biological Review*, 81, pp. 163–182.
- Effendie, M.I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Froese, R. and Pauly, D., 2004. Fish base. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org (diakses 6 Juli 2004).
- Gray, S.M. and McKinnon, J.S., 2006. A comparative description of mating behaviour in the endemic telmatherinid fishes of Sulawesi’s Malili Lakes. *Journal of Biology of Fishes*, 75, pp. 471–482.
- Haffner, G.D., Hehanussa, P.E. and Hartoto, D.I., 2001. *The Biology and Physical Processes of Large Lakes of Indonesia: Lakes Matano and Towuti*. In M. Munawar and R.E. Hecky. eds. The Great Lakes of The World (GLOW): Food-web, health, and integrity. Netherlands. pp. 183–192.
- Hedianto, D. A., Purnomo, K., Kartamihardja, E. S. dan Warsa, A., 2014. Parameter populasi ikan louhan (*Cichlasoma trimaculatum* (Günther, 1867) di Waduk Sempor, Jawa Tengah, *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 20(3), pp. 81-88.
- Herder, F., Schliwen, U.K., Geiger, M.F., Hadiaty, R.K., Gray, S.M., McKinnon, J.S., Walter, R.P. and Pfaender, J., 2012. Alien invasion in Wallace’s Dreamponds: records of the hybridogenetic “flowerhorn” cichlid in Lake Matano, with an annotated checklist of fish species introduced to the Malili Lakes system in Sulawesi. *Aquatic Invasions*, 7(4), pp. 521–535.
- Holden, M.J. and Raitt, D.F.S., 1974. *Manual of Fisheries Science Part 2: Methods and Resources Investigation and Their Application*. Food and Organization of United Nations. Rome.
- Katsev, S.S.A., Crowe, A., Mucci, B., Sundby, S., Nomosatryo, G.D., Haffner and Fowle, D.A., 2010. Mixing and its effects on biogeochemistry in the persistently stratified, deep, tropical Lake Matano, Indonesia. *Limnology and Oceanography*, 55, pp.763–776.
- King, M., 1995. *Fisheries Biology, Assessment, and Management*. Fishing News Books, United Kingdom.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N. dan Wirjoatmodjo, S., 1993. *Ikan air tawar Indonesia bagian Barat dan Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Proyek EMDI, Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. p. 293.
- Pauly, D., 1984. *Fish population dynamics in tropical waters: A Manual for use with Programmable calculators* (242), 52. ICLARM. Manila.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuninga, R. and Morrison, D., 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience*, 50, pp. 53–65.
- Pino-del-Carpio, A., R., Miranda and Puing, J., 2010. Non-native freshwater fish management in biosphere reserves. *Management of biological invasions*, 1, pp.13–33.
- Prayitno, S.B., 2014. *Status penyebaran dan kajian dampak jenis invasif perairan. Bahan presentasi pada Sosialisasi peluang dan tantangan pemanfaatan keanekaragaman hayati*. Padang, 19 Mei 2014.
- Rahardjo, M.F., 2011. Spesies akuatik asing invasif. *Prosiding Forum Nasional Pemecuan Sumber Daya Ikan III*, Indonesia, 18 Oktober 2011. pp. 1–7.
- Saunders, D.L., Meeuwig, J.J. and Vincent, A.C.J., 2002. Freshwater protected areas: Strategies for conservation. *Conservation Biology*, 16, pp. 30–41.
- Sparre, P. and Venema, S.C., 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Puslitbangkan, penerjemah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Terjemahan dari: *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*. Jakarta.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik*. Gramedia. Jakarta.
- Tampubolon, P.A.R.P. 2013. Karakter ekobiologi ikan oskar (*Amphilophus citrinellus* Günther, 1864) Sebagai dasar pengendalian ikan asing di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. p. 59.
- Weber, M. and de Beaufort, L.F., 1913. *The fishes of the Indo-Australian Archipelago. II. Malacopterygii, Myctophoidea, Ostariophysii: I. Siluroidea*. Brill, Leiden. pp. 404.
- Weber, M. and de Beaufort, L.F., 1916. *The fishes of the Indo-Australian Archipelago. III. Ostariophysii: II Cyprinoidea, Apodes, Synbranchii*. Brill, Leiden. pp. 455.
- Weber, M. and de Beaufort L.F., 1922. *The fishes of the Indo-Australian Archipelago IV. Heteromi, Solenichthyes, Synentognathi, Percesoces, Labyrinthici, Microcyprini*. Brill, Leiden. p. 410.
- Wirjoatmodjo, Sulistiono, S., Rahardjo, M.F., Suwelo, I.S. and Hadiyati, R.K., 2003. *Ecological distribution of endemic fish species in Lakes Poso and Malili Complex, Sulawesi Island*. Funded by Asean Regional Centre for Biodiversity Conservation and the European Commission. p. 301.

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

Berita Biologi adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput harus menampilkan aspek atau informasi baru.

Tipe naskah

1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)

Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.

2. Komunikasi pendek (*short communication*)

Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan atau baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Hasil dan pembahasan dapat digabung.

3. Tinjauan kembali (*review*)

Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran *'state of the art'*, meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

Struktur naskah

1. Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.

2. Judul

Judul diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin. Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*). Jika penulis lebih dari satu orang bagi pejabat fungsional penelitian, pengembangan agar menentukan status sebagai kontributor utama melalui penandaan simbol dan keterangan sebagai kontributor utama dicatatkan kaki di halaman pertama artikel.

3. Abstrak

Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.

4. Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

5. Bahan dan cara kerja

Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.

6. Hasil

Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.

7. Pembahasan

Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.

8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

9. Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.

10. Daftar pustaka

Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

1. Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
2. Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
3. Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
4. Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAPF), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
5. Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
6. Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anak-anak berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
7. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
8. Tabel
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah.

8. Gambar
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
9. Daftar Pustaka
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing, New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Eschericia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA. pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture. Hokkaido University. Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan tidak sedang diterbitkan di tempat lain serta bebas dari konflik kepentingan.

Penelitian yang melibatkan hewan

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan '*ethical clearance approval*' terkait animal *welfare* yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah proofs harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

Naskah cetak

Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan *reprint*. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*

Pengiriman naskah

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

Alamat kontak

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 18(2)

Isi (Content)

Agustus 2019

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

PERKEMBANGAN SEL MAMALIA *CHINESE HAMSTER OVARY* (CHO) DALAM PRODUKSI OBAT BERBASIS PROTEIN [Development of Mammalian Cell Chinese Hamster Ovary (CHO) in the Production of Protein Based Drugs]

Adi Santoso 125 – 133

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

BUDIDAYA UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879)) SISTEM AKUAPONIK BERBASIS POLIKULTUR DENGAN IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829) [The Polyculture Based Aquaponic System of Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879)) and Kissing Gouramy (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829)]

Lies Setijaningsih, Bambang Gunadi dan Eddy Supriyono 135– 144

KERAGAMAN KERAPATAN KAYU BATANG DAN CABANG KOMUNITAS POHON DI HUTAN GUNUNG PAPANDAYAN, JAWA BARAT [Diversity of Tree Stem and Branch Wood Density in Forest of Mount Papandayan, West Java]

Eka Fatmawati Tihuraa dan Endah Sulistyawati 145 – 154

PREFERENSI PERTUMBUHAN BIBIT GEMBILI [*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill ASAL BAHAN TANAM DAN TEKNIK PENANAMAN YANG BERBEDA [Growth Preference on Different Seed Material and Planting Technique on Lesser Yam (*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill)] Propagation]

Ning Wikan Utami, Peni Lestari dan Albert Husein Wawo 155 – 163

SKRINING AWAL AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN EKSTRAK SEMUT (INSECTA: FORMICIDAE) DARI GARUT- JAWA BARAT [A Preliminary Screening of Antibacterial and Anti-oxidant Activities of Ant (Insecta: Formicidae) Extracts Collected from Garut – West Java]

Oscar Efendy, Ahmad Fathoni, Praptiwi, Mohammad Fathi Royyani, Dewi Wulansari dan Andria Agusta 165 – 173

TIPE STOMATA TIGA PULUH DUA JENIS BEGONIA ALAM INDONESIA KOLEKSI KEBUN RAYA CIBODAS [The Stomata Type of Thirty Two Indonesian Native Begonia of Cibodas Botanical Garden Collection]

Muhammad Efendi 175 – 183

PERSPEKTIF GENDER SUKU OSING DI BANYUWANGI DALAM PENILAIAN KEMANFAATAN TANAMAN [Gender Perspective of Osing Tribe in Banyuwangi in Assessment of Plant Benefits]

Budi Prasetyo, Tatik Chikmawati, Eko Baroto Walujo dan Ervival A.M. Zuhud 185 – 197

NISHAH KELAMIN, HUBUNGAN PANJANG-BERAT DAN UKURAN REPRODUKSI HIU *Hexanchus* spp. DI PERAIRAN SELATAN NUSA TENGGARA [Sex Ratio, Length-Weight Relationship and Reproductive Size of Sixgill Shark, *Hexanchus* spp. from Southern Nusa Tenggara Waters]

Agus Arifin Sentosa 199 – 208

PENGARUH PADAT TEBAR LARVA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN PADA IKAN UCENG (*Nemacheilus fasciatus*, Valenciennes 1846) [Effects of Larval Stocking Density on Growth and Survival of Barred Loach (*Nemacheilus fasciatus*, Valenciennes 1846)]

Jojo Subagja, Vitas Atmadi Prakoso, Otong Zenal Arifin dan Anang Hari Kristanto 209 – 114

KERAGAMAN MORFOLOGI *Hoya purpureofusca* Hook.f. ASAL TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO [Morphological Variation of *Hoya purpureofusca* Hook.f. from Gunung Gede Pangrango National Park]

Sri Rahayu, Kartika Ning Tyas dan Hary Wawangningrum 215 – 223

PERBANDINGAN KARAKTERISASI BIOMETRIK IKAN LELE DUMBO DENGAN IKAN LELE AFRIKA (*Clarias gariepinus* BURCHELL, 1822) [Biometric Characterization of Lele Dumbo Compared to that of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822)]

Bambang Iswanto, Imron, Rommy Suprpto dan Huria Marnis 225 – 234

ANCAMAN JENIS IKAN ASING LOUHAN TERHADAP IKAN ENDEMIK DI DANAU MATANO, SULAWESI SELATAN [Threat of Alien Species Louhan to Endemic Fish in Lake Matano, South Sulawesi]

Syahroma Husni Nasution, Gadis Sri Haryani, Rahmi Dina dan Octavianto Samir 235 – 245

KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)

ISOLASI GEN SITRAT SINTASE BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* PS2 DARI RIZOSFER POHON KRUIING (*Dipterocarpus* sp.) UNTUK MODEL KONSTRUKSI METABOLISME SEL MIKROALGA BERKARBOHIDRAT RENDAH [Isolation of Citrate Synthase Gene of *Pseudomonas aeruginosa* PS2 Bacterium from Kruiing Tree (*Dipterocarpus* sp.) Rhizosphere for Construction Model of Low Carbohydrate Algal Cell Methabolism]

Dwi Susilaningsih, Asahedi Umoro, Fredrick Onyango Ochieng, Dian Noverita Widyaningrum, Hani Susanti, Hadi Susilo, I Nengah Swastika dan Utut Widyastuti 247 – 253