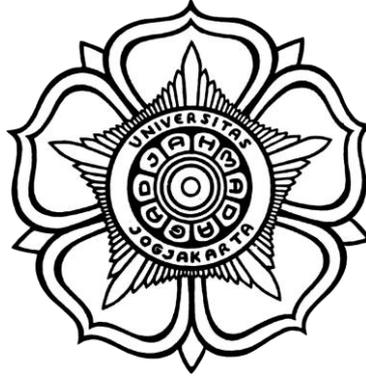


**TANTANGAN PENINGKATAN PRODUKSI DAN PELESTARIAN
SUMBERDAYA IKAN ASLI PERAIRAN DARAT INDONESIA**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam bidang
Ilmu Manajemen Sumberdaya Perikanan
pada Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada Rapat Terbuka Dewan Guru Besar
Universitas Gadjah Mada
Tanggal 09 Mei 2023
di Yogyakarta
oleh:**

Prof. Dr. Ir. Djumanto, M.Sc.

Bismillahirrahmanirrahim.

Yang saya hormati,
Ketua, Sekretaris, dan para Anggota Majelis Wali Amanat;
Rektor dan para Wakil Rektor;
Ketua, Sekretaris, dan para Anggota Senat Akademik;
Ketua, Sekretaris, dan para Anggota Majelis Guru Besar;
Para Dekan dan Wakil Dekan di lingkungan Universitas Gadjah Mada;
Para dosen, mahasiswa, tenaga kependidikan, serta para tamu undangan
yang saya hormati.

Assalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokatuh

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga kita dapat hadir dalam acara yang terhormat ini. Saya beserta seluruh keluarga besar mengucapkan terima kasih kepada seluruh tamu undangan yang berkenan untuk hadir di ruang Balai Senat Universitas Gadjah Mada ini untuk mengikuti acara pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam bidang Ilmu Manajemen Sumberdaya Perikanan pada Fakultas Pertanian UGM di hadapan para hadirin yang terhormat. Pidato ini saya beri judul:

TANTANGAN PENINGKATAN PRODUKSI DAN PELESTARIAN SUMBERDAYA IKAN ASLI PERAIRAN DARAT INDONESIA

Topik yang saya sampaikan dalam pidato ilmiah ini berdasar ketertarikan saya untuk memanfaatkan sumberdaya ikan yang ada di sungai yang ada di depan tempat tinggal saya semasa kecil. Pada masa kecil, saya sering menangkap ikan menggunakan berbagai jenis alat penangkap ikan yang hasil tangkapannya terdiri dari berbagai jenis ikan asli. Sungai Pepe merupakan salah satu jenis perairan darat dan merupakan anak sungai Bengawan Solo yang memiliki keanekaragaman dan kelimpahan jenis ikan sangat tinggi pada masa itu.

Indonesia memiliki berbagai jenis sumber daya alam, salah satunya adalah perairan darat (inland water), yaitu semua badan air yang ada di daratan yang terdiri dari perairan umum dan yang bukan perairan umum. Perairan umum merupakan bagian dari permukaan bumi yang secara permanen atau berkala digenangi air, baik air tawar, air payau atau air laut mulai dari garis pasang surut terendah ke arah daratan. Menurut Permen KP No 9/Permen-Kp/2020, perairan darat adalah perairan yang bukan milik perorangan dan/atau korporasi, yang diukur mulai dari garis pasang surut terendah air laut ke daratan. Perairan darat memiliki peran yang sangat penting bagi makhluk yang hidup di luar perairan dan biota yang hidup didalamnya. Perairan darat terdiri dari sungai, danau, waduk, rawa, kolong atau bekas galian, situ, embung, telaga, dan genangan air lainnya. Secara ekologis perairan umum sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan alirannya, perairan darat dikelompokkan menjadi dua, yaitu mengalir (lotic) dan tergenang (lentic), yang mana luas total kedua kelompok perairan darat tersebut diperkirakan mencapai 13,85 juta hektar. Jenis perairan mengalir, misalnya sungai, kanal, parit, serta badan air yang mengalir lainnya, sedangkan perairan tergenang misalnya waduk, danau, embung, telaga, dam atau bendungan. Luas perairan sungai diperkirakan mencapai 12,0 juta ha dan paparan banjir (flood plains) mencapai 1,8 juta ha. Luas perairan danau dan waduk sekitar 0,05 juta ha (BPS, 2020). Perairan darat memainkan fungsi yang sangat

penting sebagai penyedia sumber air baku untuk kebutuhan perumahan, industri, pertanian, dan kebutuhan lainnya.

Perairan darat di Indonesia memiliki peran sangat vital untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat dan menunjang kehidupan biota di perairan. Perairan darat menjadi habitat dari berbagai jenis biota air yang meliputi ikan, krustasea, moluska dan biota air lainnya. Beberapa jenis hewan darat, misalnya reptilia, amfibia dan ternak unggas memanfaatkan habitat air untuk mencari makan. Ikan dan berbagai jenis biota air lainnya memiliki banyak **manfaat** untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia, misalnya ikan dapat dimanfaatkan sebagai **sumber protein, komoditas perdagangan**, obyek untuk **kesehatan, permainan, rekreasi**, sumber **plasma nutfah**, bahan **kajian ilmiah**, dan **ekologi** atau jasa ekosistem, serta **nilai sejarah dan budaya**, sehingga ikan memiliki banyak peran yang sangat penting bagi masyarakat global.

Manfaat Ikan.

a) Ikan sangat dibutuhkan sebagai **sumber protein** (nutrisi). Seseorang agar hidup sehat disarankan mengkonsumsi protein sebanyak 1 g/kg bobot tubuh per hari, yang mana $\frac{1}{3}$ nya bersumber dari ikan. Seseorang yang memiliki bobot tubuh 60 kg dianjurkan mengkonsumsi ikan seberat 100 g/hari (Spencer *et al.* 2003). Ikan mengandung protein yang sangat tinggi (19-26 %), asam lemak tidak jenuh, berbagai macam vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan (Alam *et al.* 2012). Ikan menjadi sumber protein yang sangat digemari masyarakat dan harganya murah.

b) Ikan sebagai **komoditas perdagangan**. Badan pangan dunia (FAO 2023) mencatat produksi perikanan dunia pada tahun 2022 mencapai 177,8 juta ton yang terdiri dari ikan hasil tangkapan sebanyak 90,3 juta ton dan dari hasil akuakultur sebanyak 87,5 juta ton. Volume penangkapan ikan di perairan tawar sekitar 11,5 juta ton, jauh lebih kecil daripada pendaratan hasil tangkapan di laut yang mencapai 78,8 juta ton. Ekspor produk perikanan dunia diperkirakan mencapai 59,8 juta ton, senilai USD 151 miliar, belum termasuk bea untuk jasa, promosi, pemeliharaan dan perbaikan sarana perdagangan. Nilai keseluruhan yang dihasilkan menyumbang 11 persen dari total perdagangan produk pertanian.

Produksi perikanan tangkap perairan laut di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 6,43 juta ton, sedangkan pada perairan darat mencapai 0,49 juta ton (FAO 2023). Peran perikanan tangkap di perairan darat sebagai komoditas ekspor mencapai > 10% dari total produksi ikan tangkapan. Sebagian besar ikan hasil tangkapan di perairan tawar digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein rumah tangga nelayan dan masyarakat sekitarnya, sehingga memberi kontribusi pada pemenuhan kebutuhan protein yang murah. Ikan hasil tangkapan di perairan tawar yang sangat tinggi di beberapa negara misalnya, Kamboja, Brasil, Viet Nam, dan Thailand sebagian besar untuk memenuhi kebutuhan ekspor, sedangkan selebihnya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

c) Ikan untuk **kesehatan**. Mengkonsumsi ikan dapat mempercepat proses penyembuhan penyakit tertentu. Beberapa jenis ikan mengandung albumin yang proporsinya cukup besar (6,2%). Dokter sering menganjurkan pasien untuk mengkonsumsi ikan yang mengandung albumin tinggi guna mempercepat penyembuhan, misalnya sakit pasca operasi. Beberapa jenis ikan, misalnya ikan gabus (*Channa striata*), sudah di ekstrak albuminnya dan dikemas dalam kapsul sehingga mempermudah cara konsumsi dan penentuan takarannya. Selain itu, ikan mengandung asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino non-esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilamin, ammonia (Limin *et al.* 2006).

d) Ikan dapat digunakan **untuk rekreasi** dan agen pengendali parasit. Beberapa jenis ikan dapat digunakan sebagai target pemancingan, perburuan, permainan atau pembersih parasit pada kulit kaki atau tangan. Masyarakat yang memiliki hobi memancing seringkali membentuk komunitas dan penamaannya berdasarkan ikan target, sehingga terdapat banyak paguyuban atau organisasi pemancing ikan dengan nama berdasarkan ikan sasaran, seperti komunitas pemancing sidat, pemancing ikan palung, dan sebagainya. Selain itu, kegunaan ikan dalam ilmu terapan adalah sebagai organisme pengendali hayati di alam. Salah satu contoh adalah introduksi ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*) untuk mengendalikan gulma air invasif yang dapat menyumbat saluran navigasi, ikan botia (*Botia macracantha*) untuk mengendalikan (memusnahkan) keong air yang menjadi vektor penyakit bilharzia (schistosomiasis), ikan nila merah (*Oreochromis* sp) untuk mengendalikan jentik nyamuk yang menjadi vektor penyakit malaria.

e) Ikan dapat digunakan **sebagai hiburan** atau obat stress. Beberapa jenis ikan memiliki warna menarik dan bentuk tubuh yang unik, sehingga digunakan sebagai pengisi akuarium. Beberapa perkantoran atau rumah tangga menempatkan akuarium yang berisi ikan hias untuk menghibur pengunjung atau tuan rumah. Selain itu, beberapa jenis ikan memiliki karakter morfometrik yang sangat unik, misalnya ikan cupang (*Betta* sp.) memiliki bentuk tubuh, corak warna sisik, dan warna sirip yang unik, sehingga sering dijadikan ajang lomba di berbagai jenis kejuaraan. Selain itu, beberapa jenis ikan, misalnya arwana emas (*Scleropages formosus*), louhan (*Amphilophus trimaculatus*) dipercaya dapat mendatangkan keberuntungan bagi pemiliknya.

f) Ikan sebagai sumber **plasma nutfah**. Ikan adalah sumber daya plasma nutfah yang harus digunakan secara bijaksana untuk kesejahteraan masyarakat. Setiap jenis ikan memiliki susunan genetik yang dapat menghasilkan variasi bentuk, warna, ukuran, dan karakteristik lainnya yang berbeda-beda (Liu *et al.* 2019). Beberapa jenis ikan memiliki sebaran yang sangat terbatas (endemik) dan hanya ditemukan pada daerah tertentu dengan jumlah populasi yang sangat sedikit, misalnya ikan semah/mangur (*Neolissochilus soro*) yang habitatnya di lereng gunung merapi.

g) Ikan dapat berfungsi sebagai **indikator ekologis** atau kesehatan lingkungan perairan. Perairan umum yang memiliki jenis ikan sangat banyak dan jumlah individu masing-masing jenis melimpah, maka kualitas lingkungan perairan tersebut dipastikan sangat baik. Lingkungan perairan yang memiliki ikan dengan keanekaragaman jenis dan keseragam jumlah individu sangat tinggi merupakan indikator kondisi lingkungan yang sehat (Sherry 2003). Semakin banyak ikan yang hadir dalam ekosistem perairan, maka ekosistem tersebut semakin baik.

h) Ikan sebagai **hewan uji**. Pemanfaatan ikan sebagai hewan penelitian berkembang pesat dan menjadi ladang bisnis yang menjanjikan. Ikan dapat dipelihara pada ruang terbatas dan pemeliharaannya tidak menuntut persyaratan yang rumit, cepat berkembang biak, memiliki banyak keturunan, kemudahan dalam manipulasi genetik dan prosedur penelitian memerlukan persyaratan hukum yang tidak terlalu ketat. Penelitian dapat dilakukan dalam kaitannya dengan penggunaan makanan atau non-makanan, dengan hasil yang memberikan manfaat timbal balik, dan informasi yang dikumpulkan memiliki relevansi ekonomi, lingkungan, atau konservasi. Beberapa pakar melakukan penelitian pemeliharaan ikan secara *ex situ* dan terkadang *in situ*, misalnya, studi tentang siklus hidup, reproduksi, dan perilaku. Penelitian fundamental pada awal hingga pertengahan abad ke-19 berfokus pada taksonomi, anatomi komparatif, dan fisiologi. Dari pertengahan abad ke-20 terjadi pergeseran besar ke arah penelitian biomedis, di mana ikan sebagai vertebrata menjadi model eksperimen untuk

fisiologi manusia, misalnya, dalam neurologi dan endokrinologi, dan untuk hipotesis tentang pembentukan tumor. Pada akhir abad ke-20 dan awal abad ke-21 terdapat penelitian besar-besaran dalam biologi molekuler, penelitian ekologi berbasis lapangan, penelitian polusi, dan penelitian perilaku di lapangan dan laboratorium. Ikan adalah model yang berguna untuk berbagai studi mulai dari pembelajaran dasar dan memori ke fungsi gen dan reseptor atau rekayasa genetika. Penelitian pada Zebrafish *Brachydanio rerio*, menghasilkan temuan bahwa spesies ini dapat menyembuhkan kerusakan pada jantungnya (Tang et al. 2019)

i) Nilai **sejarah dan budaya**. Pada zaman kerajaan mataram kuno yang dipimpin oleh raja Samaratungga, pada era dinasti Syailendra tahun 782 – 812 M telah membangun candi Borobudur (Iguchi 2015), yang mana pada dinding candi terdapat lukisan atau relief ikan. Keberadaan relief ikan tersebut membuktikan kerajaan mataram kuno telah mengenal ikan sebagai sumber nutrisi, dan makan ikan sudah menjadi budaya sangat penting bagi kerajaan dan masyarakatnya. Ikan air tawar memberikan inspirasi estetika, budaya dan spiritual, nutrisi subsisten dan komoditas perdagangan. Ikan yang dijadikan relief di dinding candi diantaranya gambar sajian ikan dan aktivitas menangkap ikan. Beberapa relief tersebut adalah spesies ikan air tawar yang dapat dikenali dan ditangkap masyarakat milenial sekarang. Relief ikan pada dinding candi menjadi informasi biologis dan antropologis, misalnya menangkap ikan dengan tombak dan sajian ikan pada acara menyambut tamu kerajaan atau hari besar kerajaan.

Ikan sebagai bahan pangan, bahan baku industri dan obyek rekreasi serta pemenuhan untuk kebutuhan lainnya. Jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan permintaan ikan untuk pemenuhan kebutuhan pokok bertambah terus. Selanjutnya untuk pemenuhan berbagai kebutuhan tersebut menyebabkan kegiatan penangkapan ikan semakin meningkat. Aktivitas penangkapan ikan yang sangat tinggi menyebabkan menurunnya jumlah dan jenis ikan sehingga terjadi perubahan struktur komunitas ikan pada ekosistem perairan tawar dan payau. Hal yang sangat penting bagi pemangku kepentingan adalah melakukan upaya pemanfaatan yang terkendali untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan air tawar, dan upaya meningkatkan populasi ikan di ekosistem perairan mengalir dan tergenang agar populasi tiap jenis ikan seimbang dan terjaga produksi perikanan yang maksimum berkesinambungan.

Pimpinan sidang yang saya hormati dan hadirin sekalian yang berbahagia,

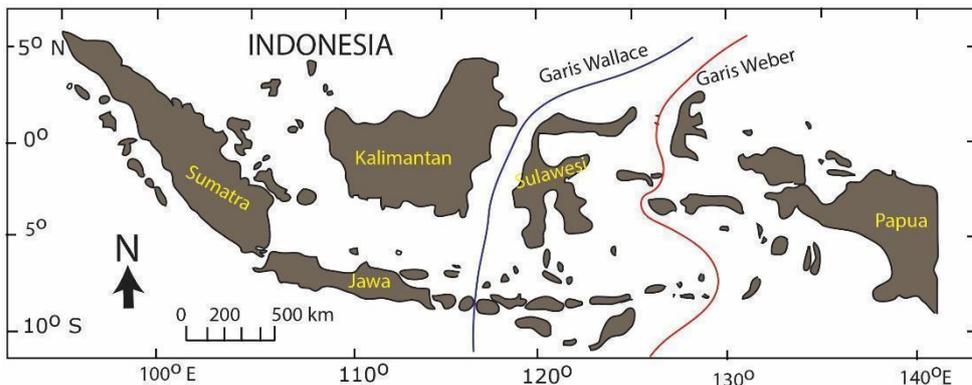
Persebaran Jenis Ikan

Keanekaragaman jenis ikan

Ikan telah berevolusi dan berkembang menjadi komponen utama dalam keanekaragaman hayati global. Ikan yang diakui valid secara taksonomi saat ini ada sekitar 28.500 an spesies (Nelson et al. 2016), dengan daftar jumlah spesies baru yang bertambah setiap tahun. Dalam tiga dekade terakhir telah dideskripsikan ikan sebanyak 9159 spesies baru yang valid, sehingga rerata setiap bulan dideskripsikan ikan spesies baru sebanyak 25 individu (Castello et al. 2012). Dalam beberapa tahun terakhir terdapat peningkatan pengetahuan dan teknik deskripsi spesies sehingga banyak spesies dan genera baru dideskripsikan setiap tahun, terutama spesies ikan perairan tawar. Hal ini termasuk deskripsi dalam taksa yang sudah spesifik, seperti cyprinids, cichlids dan lele. Ada banyak spesies 'micro-cyprinids' yang sampai sekarang belum dikenal yang mencapai ukuran dewasa hanya beberapa milimeter yang ditemukan di Sumatra, Kalimantan atau pulau lainnya di Indonesia.

Berbagai jenis ikan menghuni pada habitat perairan tawar tergenang (lentik) maupun mengalir (lotik) yang memiliki keragaman bentuk, ukuran, dan karakter biologi lainnya. Keragaman jenis ikan diperairan Indonesia secara jelas dipisahkan oleh garis imajiner antara wilayah barat, tengah dan timur. Hasil penelitian geologis pada masa lampau memperlihatkan kepulauan di Indonesia bagian barat yang terdiri Jawa, Sumatra, Kalimantan dan pulau disekitarnya bersatu. Ketika es di kutub mencair maka permukaan air laut meningkat menyebabkan pemisahan kepulauan Indonesia bagian barat. Meningkatnya permukaan air laut menyebabkan jenis ikan yang menghuni pada masing-masing pulau di Indonesia bagian barat memiliki kesamaan, namun berbeda dengan jenis ikan pada wilayah Indonesia bagian tengah.

Garis Wallace merupakan garis imajiner antara pulau Kalimantan dan Sulawesi yang melintang dari utara ke selatan melewati selat Lombok. Garis Wallace secara jelas memisahkan keragaman jenis ikan antara perairan Indonesia bagian barat dengan Indonesia bagian tengah (Hutama *et al.* 2015). Kepulauan Indonesia bagian tengah meliputi Sulawesi dan Nusa Tenggara. Sebaran jenis ikan antara Indonesia barat dan tengah dipisahkan oleh garis Wallace, sedangkan keragaman jenis ikan antara Indonesia tengah dan timur dipisahkan oleh garis Weber (Gambar 1).



Gambar 1. Garis Wallace dan Weber yang memisahkan jenis-jenis ikan yang mendiami perairan antara kepulauan Indonesia barat dengan tengah, dan antara Indonesia tengah dengan timur.

Garis Weber merupakan garis imajiner antara Pulau Sulawesi dan Maluku yang melintang dari utara ke selatan sampai selat timor (Hutama *et al.* 2015). Garis Weber memisahkan jenis ikan yang menghuni setiap pulau di Indonesia bagian tengah dengan timur atau paparan wallace dengan paparan sahal. Jenis ikan yang ditemukan di paparan sunda sangat berbeda dengan jenis ikan yang mendiami pada paparan wallace. Demikian halnya, jenis ikan yang ditemukan pada paparan wallace sangat berbeda dengan jenis ikan yang mendiami paparan sahal. Selain itu, beberapa jenis ikan yang mendiami pada masing-masing pulau bersifat endemik dan unik.

Keanekaragaman jenis ikan di perairan Indonesia sangat tinggi, secara keseluruhan jumlah spesies ikan diperkirakan mencapai 4811 jenis, terdiri ikan air tawar sebanyak 1246 jenis, ikan air laut sebanyak 3646 jenis, ikan endemik sebanyak 134 jenis (Froese & Pauly 2023). Proporsi jenis ikan air tawar mencapai 25,9%, sedangkan jenis ikan endemik sekitar 2,8%, yang mana proporsi tersebut dapat saja bertambah seiring ditemukannya jenis baru yang endemik pada wilayah tertentu. Persebaran jenis ikan air tawar berdasarkan wilayah atau pulau juga sangat beragam. Indonesia bagian barat yang tergabung dalam kelompok paparan sunda sedikitnya terdapat 848 jenis, Pulau Sulawesi 68 jenis dan Pulau Papua

sebanyak 330 jenis (Hadiaty 2018). Di Asia tenggara terdapat sebanyak 2917 jenis ikan air tawar yang teridentifikasi (Kottelat *et al.* 1993; Froese & Pauly, 2023), sehingga proporsi jenis ikan air tawar di perairan Indonesia sebanyak 42,7%.

Jenis ikan yang terdapat di paparan Sunda atau yang menghuni pada masing-masing pulau di wilayah Indonesia Barat sangat beragam, misalnya di Pulau Sumatera sebanyak 271 jenis, Pulau Kalimantan sebanyak 394 jenis dan Pulau Jawa 132 jenis (Djumanto *et al.* 2013). Di Pulau Sumatera, keragaman ikan sangat tinggi, misalnya jenis ikan air tawar yang ditemukan di wilayah Aceh sebanyak 154 jenis, yang mana sebanyak tujuh jenis adalah ikan endemik (Batubara *et al.* 2020). Pada ekosistem Bukit Tigapuluh yang berada di dalam kawasan hutan konservasi dan terletak di perbatasan antara Provinsi Jambi dan Riau, ikan yang ditemukan sebanyak 78 jenis (Sukmono dan Margaretha, 2017). Ikan air tawar yang ditemukan di Pulau Kalimantan sebanyak 394 jenis, yang mana sebanyak 149 jenis (38%) merupakan ikan endemik yang tidak ditemukan di tempat lain (Hadiaty *et al.* 2018).

Pulau Jawa memiliki ikan air tawar sebanyak 132 jenis, yang mana sebanyak 12 jenis adalah endemik (Kottelat *et al.* 1993; Froese & Pauly, 2023). Luas daratan Pulau Jawa sekitar 128.297 km², sehingga kerapatan jenis ikan di Pulau Jawa sekitar 0,001 jenis/km². Kerapatan jenis ikan di Pulau Jawa paling tinggi bila dibandingkan dengan kerapatan ikan di Pulau Sumatera (sebesar 0,0006 jenis/km²) maupun Pulau Kalimantan (sebesar 0,0005 jenis/km²).

Karakter kualitas fisik dan kimia perairan darat

Air yang ada di permukaan bumi terdapat dalam berbagai bentuk, misalnya cair, uap, dan beku, air tanah, dalam makhluk hidup. Volume air secara global ada sebanyak 1386 juta km³ yang sebagian besar berada di cekungan samudra, yaitu sebanyak 1338 juta km³ (97,0%). Air tawar dalam bentuk es di kutub dan gletser sebanyak 28,57 juta km³ (2,06%) yang tidak dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup termasuk ikan. Selebihnya adalah air permukaan yang tersedia di danau, air tanah, air kolam, sungai dan lahan basah yang jumlahnya sebanyak 13,02 juta km³ (0,94%) yang dapat menopang makhluk hidup. Air ini menjadi sumber daya global yang sangat langka yang mendukung keragaman ikan dan makhluk hidup lainnya. Ketersediaan air tawar pada tiap ekosistem tidak merata, misalnya air danau (87%, 91000 km³), rawa (11%, 11470 km³) dan sungai (2%, 2120 km³), menjadi habitat ikan yang sering terancam oleh aktivitas antropogenik. Banyak gangguan dari antropogenik terhadap lingkungan perairan yang menyebabkan perubahan lingkungan perairan yang berdampak negatif terhadap sifat-sifat fisik- kimia air. Air yang berkualitas baik sangat penting bagi semua proses biologi, biokimia, geologi dan lingkungan perairan. Aktivitas metabolisme, misalnya respirasi, bergerak, reproduksi, ekologi, dan evolusi tidak mungkin terjadi jika tidak ada air. Ikan peka terhadap sifat kondisi fisiko-kimia air yang tercermin dalam fisiologi, reproduksi, ekologi, dan distribusi geografisnya. Parameter penting bagi biota air adalah salinitas, konduktivitas, kesadahan, alkalinitas, keasaman (pH), suhu, aliran, substrat, oksigen terlarut, kekeruhan, fosfat, dan zat nitrogen serta fosfat. Air alami mengandung beberapa kandungan garam mineral terlarut dan padatan tersuspensi yang bervariasi, misalnya ion natrium, klorida, dan bikarbonat, menyebabkan salinitas air bervariasi, sehingga biota yang mampu hidup juga bervariasi.

Keasaman air (pH) mempengaruhi jenis ikan yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak. Beberapa jenis ikan dan organisme akuatik tidak dapat mentolerir air yang masam (pH<5). Secara alami pH di sungai dan rawa gambut di Kalimantan dan Sumatra dapat sangat rendah (2,9–5,5), sehingga hanya ichthyofauna tertentu yang mampu beradaptasi dengan pH yang rendah. Suhu mempengaruhi kecepatan metabolisme dan

menjadi pembatas geografis sebaran spesies ikan (dataran tinggi, rendah), pembatas zona ekologi (tropis, subtropis) dan habitat (kolam, mata air panas, gua bawah air, sungai dataran tinggi, danau). Karakteristik aliran (cepat atau lambat, dalam atau dangkal) dan substrat (batuan, kerikil, pasir, lumpur, kayu dan serasah daun) membantu mengatur zonasi ekologis dan kelimpahan ikan di dalam DAS. Karakteristik aliran menentukan ichthyofauna yang terspesialisasi, terbatas dan rentan perubahan, seperti rheophilic penghuni air terjun.

Ada beberapa habitat yang langka dan rentan terhadap perubahan, misalnya rawa gambut yang sangat masam di Sumatra dan Kalimantan. Pada habitat yang ekstrim tersebut ternyata ditemukan ikan cyprinid kecil, *Paedocypris* spp., yang berukuran kecil dan tembus pandang. Selain itu, perairan darat yang terdapat di dalam gua juga ditemukan ikan yang buta dan tidak berpigmen (ada sekitar 104 spesies). Ikan paru Afrika (African lungfishes, *Protopterus* spp.), dapat tetap hidup di tanah kering di gurun Sahara, dan ikan gelodok (*Periophthalmus* spp.), dapat mencari makan dari air di lumpur bakau yang lembab. Rawa bakau merupakan tempat mencari makan (feeding ground) dan perawatan larva (nursery ground) yang penting bagi beberapa jenis ikan air tawar dan laut, lingkungan yang semakin gundul dan langka.

Beberapa jenis ikan memiliki toleransi yang sempit (stenohaline) terhadap perubahan salinitas, misalnya ikan mas (*Cyprinus* sp.), lele (*Clarias* sp.), tawes (*Puntius* sp.), uceng (*Nemacheilus* sp.), sili (*Macrogathus* sp.), yang biasanya tidak toleran terhadap peningkatan kadar garam yang sering terjadi di habitat muara atau estuari. Sebaliknya, beberapa spesies mempunyai toleransi yang luas (euryhaline) sehingga mampu bergerak dengan mudah antara air laut dan tawar, membuat penyesuaian osmoregulasi yang baik seiring berjalannya waktu, misalnya ikan bandeng (*Chanos chanos*), belanak (*Mugil* sp.), bawal putih (*Lates calcarifer*).

Status konservasi jenis ikan DIY

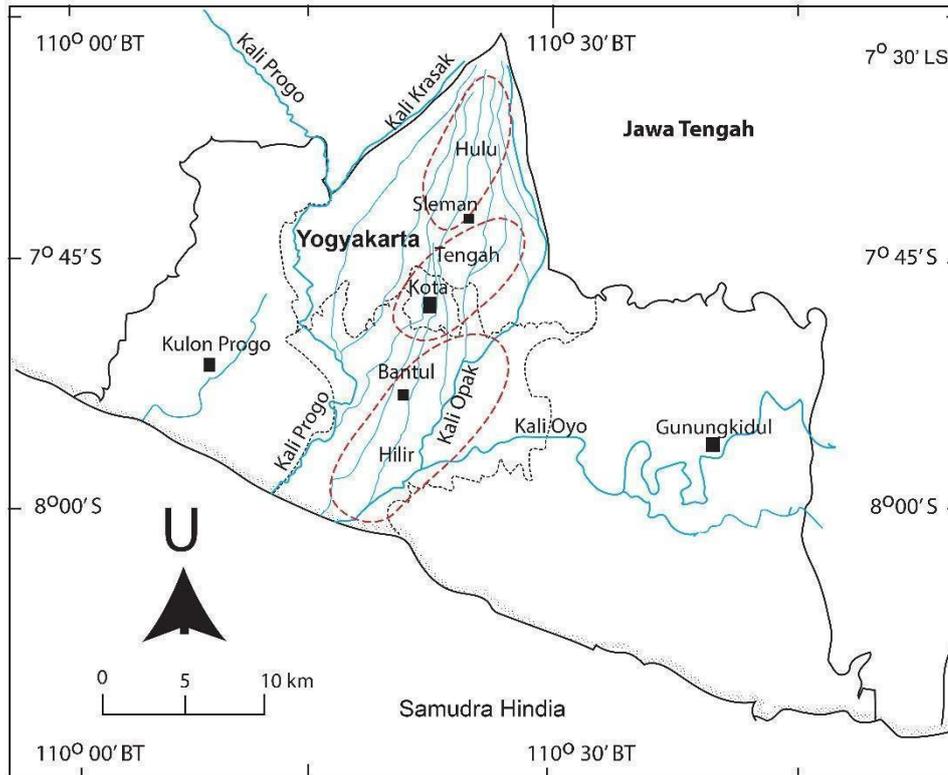
Daerah aliran sungai (DAS) secara umum memiliki tiga zona, demikian halnya DAS Opak-Oyo berdasarkan profil memanjang dari utara ke selatan secara umum dapat dibagi menjadi tiga zona, yaitu hulu, tengah dan hilir (Gambar 2). Zona hulu memiliki ciri fisik rerata kemiringan $>10^\circ$, arus yang deras, alur sempit, air yang dangkal (<50 cm), dasar sungai berbatu atau berkerikil, tidak ditemukan tanaman air, kondisi air yang jernih dengan kandungan oksigen yang tinggi. Zona hulu meliputi wilayah Kecamatan Pakem hingga Cangkringan dengan ketinggian > 300 m di atas permukaan laut (dpl) panjang alur sungai sekitar 20 km (Djumanto & Probosunu 2011). Zona tengah memiliki ciri fisik rerata kemiringan $1-10^\circ$, dasar sungai didominasi kerikil dan pasir, alur sungai sedang, kecepatan arus dan kedalaman air sedang (50-100 cm), lumpur dan bahan organik di dasar sungai sedikit. Zona tengah meliputi wilayah Kecamatan Ngemplak hingga Prambanan dengan panjang alur sungai sekitar 15 km (Yudha *et al.* 2020). Zona hilir dicirikan oleh kondisi fisik rerata kemiringan $<1^\circ$ atau relatif datar, dasar sungai pasir berlumpur, bahan organik tinggi. Alur sungai lebar dan relatif dalam (>100 cm), kandungan oksigen rendah. Pinggir sungai banyak ditemukan tumbuhan air sebagai habitat yang baik bagi berbagai biota air. Zona hilir meliputi Kawasan Kecamatan Berbah hingga muara sungai di Kecamatan Kretek sepanjang 30 km.

Zona hulu pada beberapa bagian memiliki alur yang sangat sempit dan terjal sehingga arusnya kencang dan bergolak, namun pada bagian lain memiliki daerah menggenang yang relatif lebar dan dalam dengan arus yang tenang. Pada daerah yang bergolak memiliki dasar

yang keras berupa batuan padas, batu dan kerikil sehingga tumbuhan menempel sangat jarang. Pada daerah yang menggenang airnya lebih dalam dan lebar, arus lebih tenang, dasar sungai dipenuhi partikel berukuran kecil seperti pasir dan bahan organik yang halus, sehingga dapat ditemukan tumbuhan air yang menempel pada pinggir sungai. Pada zona tengah dan hilir memiliki tipe ekosistem mikro yang mirip namun skalanya lebih besar atau kecil, misalnya suhunya lebih tinggi, alirannya lebih lambat dan seterusnya (Yudha *et al.* 2020).

Sungai memiliki struktur hierarki dari anak sungai kecil hingga sungai besar. Hierarki ini digunakan sebagai sistem klasifikasi sungai dimana sungai diberi nomor ordo. Berdasarkan klasifikasi standar, sungai dari orde pertama tidak memiliki anak sungai. Sungai dari orde kedua terbentuk di persimpangan dua aliran orde pertama. Sungai orde ketiga terbentuk di persimpangan dua sungai orde dua, dan seterusnya (Welcomme 2001). Berdasarkan percabangan sungai pada zona hulu umumnya tersusun oleh sungai berordo satu dan dua yang alirannya berkelok-kelok akibat menabrak perbukitan. Pada zona tengah umumnya tersusun oleh sungai berordo tiga dan empat, selanjutnya pada zona hilir umumnya tersusun oleh sungai berordo lima atau lebih. Semakin tinggi ordo sungai maka alirannya semakin panjang, cakupan permukaan semakin luas, volume air semakin banyak, tingkat kesuburannya semakin tinggi dan biota yang hidup semakin beragam serta keragamannya tinggi.

Pada zona hulu Das Opak-Oyo ditemukan berbagai jenis biota air yang hidup beradaptasi dengan kondisi lingkungannya, terutama arus kencang dan suhu air yang rendah. Ikan yang ditemukan berukuran kecil atau muda sebanyak 12 jenis dengan dominansi ukuran panjang <10 cm dan bobot < 10 g. Jenis ikan yang dominan adalah ikan wader cakul (*Barbodes binotatus*), ikan uceng (*Nemacheilus fasciatus*) dan ikan guppy (*Poecilia reticulata*). Ikan yang berukuran panjang > 10 cm adalah ikan gabus (*Channa striata*) dan belut (*Monopterus albus*) (Djumanto & Probosunu 2011). Pada zona tengah Das Opak-Oyo tersusun dari percabangan sungai orde 3-4 yang kondisi fisik sungai lebih tenang. Jenis ikan yang ditemukan pada zona tengah sebanyak 22 spesies, jumlahnya lebih banyak dan berukuran lebih besar dari pada zona hulu. Jenis ikan yang dominan ditemukan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) dan ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*). Ikan yang ditemukan berukuran rerata panjang 5-15 cm dan bobot 10-20 g, sedangkan ikan yang ditemukan berbobot >20 g adalah gabus (*Channa striata*) dan lele (*Clarias batrachus*).



Gambar 2. Peta ekosistem sungai Opak-Oyo bagian hulu, tengah dan hilir yang memiliki jenis ikan ke arah hilir semakin banyak. Pada kawasan hulu sungai ditemukan sebanyak 12 spesies, bagian tengah sebanyak 22 spesies dan bagian hilir sebanyak 35 spesies.

Kondisi fisik Das Opak-Oyo pada bagian hilir lebih tenang, aliran air lebih kalem, alur sungai lebih lebar dan lebih dalam, dasar sungai berupa pasir berlumpur yang mengandung banyak bahan organik dan lebih subur. Jenis ikan yang ditemukan pada zona hilir sebanyak 35 spesies, jumlahnya lebih banyak dari pada zona tengah, ukuran ikan yang dominan berkisar 10-30 cm dan bobot 20-100 g (Djumanto *et al.* 2013). Jenis ikan yang dominan pada zona hilir adalah ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*), ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) dan wader cakul (*Barbodes binotatus*).

Karakteristik fisik, kimia dan biologi perairan sungai di DIY salah satunya dipengaruhi oleh tata guna lahan di sekitarnya yang sangat beragam terdiri dari lereng gunung, pegunungan, perbukitan, kawasan hutan, perkebunan, persawahan, ladang, perdesaan dan kota. Kondisi tersebut mempengaruhi jenis ikan yang hidup di ekosistem perairan sungai DIY. Penelitian tentang jenis ikan di perairan sungai di DIY sudah banyak dilakukan oleh para peneliti (Trijoko & Pranoto, 2006; Djumanto & Probosunu 2011; Djumanto *et al.* 2013; Trijoko *et al.* 2016; Yudha *et al.* 2020). Jenis ikan yang ditemukan merupakan ikan yang mampu beradaptasi terhadap lingkungannya (Tabel 1).

Tabel 1. Daftar jenis ikan yang tertangkap di perairan DIY, asal-usul, status perlindungan, pemanfaatan dan kelimpahannya

No	Nama Valid	Famili	¹⁾ Nama Lokal	²⁾ Asal usul	³⁾ Status Konserv asi	⁴⁾ Peman- faatan	⁵⁾ Kelimpahan
1	<i>Ambassis vachelli</i>	Ambassidae	Seriding	As	LC	L	*
2	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Cichlidae	Red Devil	Id	LC	K	*
3	<i>Anabas testudineus</i>	Anabantidae	Betik	As	LC	K	*
4	<i>Anguilla marmorata</i>	Anguillidae	Sidat	As	LC	K	*
5	<i>Aplocheilus panchax</i>	Aplocheilidae	Kepala timah	As	LC	L	*
6	<i>Barbodes binotatus</i>	Cyprinidae	Wader Cakul	As	LC	K, P	***
7	<i>Barbonymus balleroides</i>	Cyprinidae	Brek	As	LC	K, P	*
8	<i>Barbonymus collingwoodii</i>	Cyprinidae	Beles	As	LC	K, P	*
9	<i>Barbonymus gonionotus</i>	Cyprinidae	Tawes	As	LC	K, P	***
10	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	Cyprinidae	Kepek	As	LC	K, P	***
11	<i>Barbus obtusirostris</i>	Cyprinidae	Gengehek	As	LC	K	*
12	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Carangidae	Kuwe*	As	LC	K	*
13	<i>Channa gachua</i>	Channidae	Kotes	As	LC	K	*
14	<i>Channa striata</i>	Channidae	Gabus	As	LC	K, P	**
15	<i>Clarias batrachus</i>	Clariidae	Lele lokal	As	LC	K	**
16	<i>Crenimugil buchanani</i>	Mugilidae	Belanak	As	LC	K	*
17	<i>Dermogenys pusilla</i>	Hemiramphidae	Julung	As	LC	K	**
18	<i>Eleotris melanosoma</i>	Eleotridae	Lodro	As	LC	L	*
19	<i>Glossogobius circumpectus</i>	Gobiidae	Bloso	As	LC	L	*
20	<i>Hampala macrolepidota</i>	Cyprinidae	Palung	As	LC	K, P	**
21	<i>Hemibagrus nemurus</i>	Bagridae	Keting	As	LC	K	**
22	<i>Hemibagrus planiceps</i>	Bagridae	Sogo	As	LC	K	**
23	<i>Lepidocephalichthys hasselti</i>	Cobitidae	Jeler	As	LC	K	*
24	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Lutjanidae	Kakap*	As	LC	K	*
25	<i>Macrognaathus aculeatus</i>	Mastacembelidae	Sili	As	NE	L	*
26	<i>Microphis argulus</i>	Syngnathidae	Seahorse*	As	LC	L	*
27	<i>Microphis sp.</i>	Syngnathidae	Seahorse*	As	LC	L	*
28	<i>Monopterus albus</i>	Synbranchidae	Belut	As	LC	K	*
29	<i>Moringua raitaborua</i>	Moringuidae	Belut merah	As	NE	L	*
30	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	Belanak	As	LC	K	*
31	<i>Nemacheilus fasciatus</i>	Balitoridae	Uceng coklat	As	LC	K	***
32	<i>Nemacheilus chrysolaimos</i>	Balitoridae	Uceng hitam	As	LC	K	**
33	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	Nila hitam	Id	LC	K	***
34	<i>Osphronemus goramy</i>	Osphronemidae	Gurami	As	LC	K	*
35	<i>Osteochilus melanopleurus</i>	Cyprinidae	Melem	As	LC	K, P	*
36	<i>Osteochilus vittatus</i>	Cyprinidae	Nilem	As	LC	K	*
37	<i>Pangasius pangasius</i>	Pangasiidae	Patin	As	LC	K	*
38	<i>Poecilia latipinna</i>	Poeciliidae	Cetol	As	LC	L	**
39	<i>Poecilia reticulata</i>	Poeciliidae	Guppy	Id	NE	L	*
40	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Loricariidae	Sapu-sapu	Id	NE	L	*
41	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	Cyprinidae	Wader pari	As	NE	K, P	***
42	<i>Rasbora lateristriata</i>	Cyprinidae	Wader	As	VU	K	*
43	<i>Rhyacichthys aspro</i>	Rhyacichthyidae	Lodro	As	DD	L	*
44	<i>Sicyopterus longifilis</i>	Gobiidae	Gelodok	As	LC	L	*
45	<i>Systomus orphoides</i>	Cyprinidae	Derbang	As	NE	K	*
46	<i>Trichopodus trichopterus</i>	Belontiidae	Sepat	As	LC	K	**

No	Nama Valid	Famili	¹⁾ Nama Lokal	²⁾ Asal-usul	³⁾ Status Konservasi	⁴⁾ Pemanfaatan	⁵⁾ Kelimpahan
47	<i>Xiphophorus helleri</i>	Poeciliidae	Ekor pedang	Id	LC	L	*

Keterangan: ¹⁾ *= jenis ikan laut yang ditemukan pada zona hilir di muara sungai

²⁾ Asal= As: Asli atau lokal; Id: Introduksi atau tebaran (Wargasmita, 2005)

³⁾ Status konservasi= VU: Rentan; LC: Risiko Rendah; DD: Informasi Kurang; NE: Belum Dievaluasi (Froese & Pauly 2023)

⁴⁾ Pemanfaatan= K: Konsumsi; L=Lainnya (ikan hias, pakan); P: wisata pemancingan (BPS DIY 2020).

⁵⁾ Kelimpahan (proporsi individu terhadap total komunitas) = *: sedikit (<1%); **: sedang (1,1-10,0%); ***: banyak (>10,1%) (Djumanto&Probosunu 2011; Djumanto *et al.* 2013; Yudha *et al.* 2020)

Komposisi Komunitas Ikan

Ikan di perairan darat DIY tercatat sebanyak 47 jenis. Berdasarkan asal-usul ikan tercatat sebanyak 42 jenis merupakan ikan asli atau lokal dan sebanyak 5 jenis merupakan ikan introduksi atau tebaran, yaitu ikan red devil, ikan nila, ikan guppy, ikan sapu-sapu dan ikan ekor pedang. Ikan introduksi ditemukan pada zona hilir dan tengah, menunjukkan habitat zona tengah dan hilir lebih cocok daripada zona hulu. Jenis ikan introduksi yang menjadi invasif adalah ikan red devil, sedangkan yang berpotensi invasif adalah ikan sapu-sapu. Ikan red devil berkembang biak sangat dominan di Waduk Sermo yang berkompetisi terhadap makanan dan memangsa anakan ikan asli, sehingga populasi ikan asli mengalami penurunan yang sangat drastis (Habibie *et al.* 2015). Ikan sapu-sapu ditemukan pada zona hilir yang berpotensi menjadi invasif dengan memangsa anakan ikan asli.

Berdasarkan status keberadaannya, ikan berstatus resiko rendah sebanyak 83%, ikan berstatus belum dievaluasi sebesar 13%, sedangkan yang berstatus informasi data kurang dan rentan masing-masing 2%. Spesies ikan yang berstatus rentan yaitu ikan wader (*Rasbora lateristriata*) bisa menjadi kritis ketika kualitas habitat ikan wader mengalami penurunan yang sangat drastis, sehingga tidak cocok untuk berkembang biak. Demikian halnya, ikan yang berstatus resiko rendah bisa menjadi rentan jika tingkat penangkapan dan gangguan antropogenik lainnya sangat tinggi.

Pemanfaatan sumberdaya ikan air tawar sebagian besar (68%) untuk ikan konsumsi sebagai sumber pangan rumah tangga, sedangkan selebihnya untuk ikan hias. Pemanfaatan ikan untuk konsumsi cenderung meningkat seiring pertumbuhan penduduk yang mengalami peningkatan.

Jenis ikan yang jumlahnya paling dominan dengan proporsi >10% dari seluruh populasi ikan yang tertangkap sebanyak 6 jenis (13%). Ikan yang paling dominan jumlahnya terdiri dari ikan uceng, wader pari, ikan wader cakul, ikan tawes, ikan kepek dan ikan nila. Ikan yang proporsinya 1-10% sebanyak 8 jenis (17%) dan selebihnya sebanyak 33 jenis (70%) proporsinya <1% .

Pimpinan sidang yang saya hormati dan hadirin sekalian yang berbahagia,

Ancaman Terhadap Ikan Asli

IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) telah melakukan evaluasi terhadap sekitar 5.000 spesies hewan vertebrata, hasilnya menunjukkan bahwa ikan air tawar menjadi kelompok vertebrata yang paling terancam (Reid *et al.* 2013). Demikian halnya ancaman utama bagi ikan air tawar asli perairan darat juga sangat tinggi dan jenisnya beragam. Ancaman terhadap spesies ikan perairan darat terdiri beberapa kategori, yaitu **cara penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan**

atau yang berlebihan dan menggunakan alat tangkap atau cara yang merusak, **perilaku pemancing ikan yang menebar ikan predator, perilaku penggemar ikan hias yang tidak bertanggung jawab** dengan menebar spesies asing dan/atau lokal ke perairan umum, **introduksi spesies asing yang invasif** yang dapat menjadi kompetitor atau predator ikan asli, meningkatnya volume buangan limbah rumah tangga yang menyebabkan pencemaran atau penurunan kualitas air, perubahan habitat dan perubahan iklim. Keanekaragaman jenis ikan menurun sebagai respons terhadap satu atau lebih dari kategori ancaman, atau gabungan dari berbagai faktor yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia.

Cara penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan

Kegiatan penangkapan ikan di perairan tawar telah lama menjadi sumber mata pencaharian yang penting bagi nelayan. Hasil tangkapan digunakan untuk memenuhi kebutuhan keluarga nelayan. Beberapa cara penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan kadang-kadang dilakukan oleh beberapa nelayan untuk mendapatkan hasil yang cepat, murah dan banyak. Salah satu cara yang digunakan pada daerah yang jauh dari pemukiman dengan menggunakan setrum atau pengejut listrik yang dihasilkan dari rangkaian elektronik dengan sumber listrik dari baterai. Komponen alat pengejut relatif sederhana, sehingga nelayan dapat merangkai dengan menggunakan bahan-bahan yang relatif murah. Komponen untuk membuat pengejut ikan terdiri atas kawat tembaga, inti besi lunak, kabel, kondensator, platina dan saklar serta baterai/aki motor, sehingga untuk memperolehnya relatif mudah. Selain itu, komponen tersebut dapat menggunakan barang bekas yang harganya relatif murah.

Ikan yang terpapar oleh kejutan listrik akan mengalami kematian, pingsan, tertarik oleh anoda atau menghindari sesuai kekuatan tegangan dan arus listrik yang dihasilkannya. Setrum yang dihasilkan oleh komponen pengejut yang sangat besar kekuatannya menyebabkan ikan mati seketika, kekuatan setrum sedang menyebabkan ikan pingsan, kekuatan setrum kecil menyebabkan ikan tertarik berkumpul pada anoda, sedangkan bila terlalu kecil maka ikan dapat melarikan diri. Jarak antara anoda dengan ikan target dan kondisi fisik perairan mempengaruhi kekuatan setrum yang dipaparkan pada ikan target. Alat setrum yang dibuat nelayan umumnya tanpa pengendali kekuatan tegangan, sehingga tidak dapat menargetkan jenis ikan pada ukuran tertentu.

Penggunaan kejut listrik untuk menangkap ikan secara langsung dapat menyebabkan penurunan populasi ikan karena proporsi ikan non target yang tertangkap sangat banyak. Ikan yang terpapar kejutan listrik dan lolos dari jaring tangkapan akan mengalami cedera, sehingga mengalami gangguan metabolisme, kesulitan untuk mencari mangsa, mudah dimangsa predator, mudah terkena penyakit dan dampak negatif lainnya. Alat tangkap tersebut juga menyebabkan kematian mangsa ikan, misalnya zooplankton, krustasea dan biota air lainnya. Dampak buruk penggunaan alat kejut listrik bagi nelayan yang mengoperasikannya adalah terjadinya sengatan listrik atau kecelakaan lainnya yang dapat menyebabkan cacat hingga kematian.

Perilaku pemancing ikan

Tiap jenis ikan memiliki karakter yang spesifik dan unik, terutama perilaku memangsakan. Karakter tersebut menjadi tantangan para pemancing ikan (mancing mania) untuk dapat menaklukkan atau memancingnya. Kegiatan memancing ikan di perairan umum bagi sebagian masyarakat menjadi aktivitas yang menyenangkan, sehingga mereka membentuk kelompok pemancing ikan atau mancing mania melalui sosial media untuk berbagi informasi. Mancing mania membentuk kelompok pemancing ikan yang dinamai sesuai ikan

target pancingan, misalnya kelompok mancing ikan hampala, mancing ikan sidat atau kelompok lainnya.

Ikan palung atau hampala (*Hampala macrolepidota*) merupakan salah satu jenis ikan karnivora yang sangat populer menjadi target pancingan para mancing mania. Habitat ikan hampala adalah perairan sungai berarus deras pada daerah yang berbatu dan agak dalam. Ikan hampala mendiami perairan sungai bagian hilir, sehingga aktivitas mancing terbatas pada kawasan yang berada di hilir sungai. Intensitas penangkapan ikan hampala yang tinggi menyebabkan penurunan populasi yang sangat drastis, sehingga ikan hampala sulit ditangkap. Beberapa kelompok pemancing menerapkan pelepasan kembali hasil buruannya untuk mempertahankan populasi ikan hampala.

Para mancing mania berupaya memperluas lokasi pemancingan hampala dengan melakukan pelepasan hasil tangkapannya pada zona hulu sungai. Pelepasan ikan hampala di hulu sungai berdampak menurunkan populasi ikan mangsa. Dampak lainnya adalah hilangnya beberapa jenis ikan di hulu sungai dan bergesernya struktur komunitas ikan.

Perilaku penggemar ikan hias yang tidak bertanggung jawab

Para penggemar ikan hias memelihara ikan kesukaannya dengan berbagai alasan. Beberapa alasan memelihara ikan hias diantaranya adalah warnanya sangat indah, memiliki daya magis, bentuknya sangat menarik, ukurannya kecil dan segudang alasan lainnya. Ikan cupang merupakan salah satu contoh ikan hias yang memiliki warna sangat indah, menarik dan karakternya unik, sehingga sering dijadikan objek untuk perlombaan atau diadu. Beberapa jenis ikan, misalnya arwana dan louhan, dipercaya mampu memberikan keberuntungan kepada pemiliknya, sehingga banyak penggemar ikan memelihara ikan tersebut sebagai ikan hias akuarium di rumahnya.

Salah satu contoh jenis ikan yang dipelihara karena bentuknya unik adalah ikan aligator (*Atractosteus spatula*) yang memiliki bentuk perpaduan antara buaya dan ikan. Bentuk kepala ikan aligator seperti buaya dengan deretan gigi yang tajam, namun bentuk badannya seperti ikan pada umumnya. Ikan aligator merupakan salah satu ikan introduksi dan karnivor yang rakus yang dapat tumbuh hingga panjang 200 cm dan berat mencapai 166 kg (Froese & Pauly 2023). Jenis pakan ikan aligator sangat beragam, memangsa hampir semua biota air yang berenang dalam jangkauannya.

Para pecinta ikan hias akan melepaskan ikan peliharaannya dengan berbagai cara, misalnya barter dengan ikan jenis lain, diberikan kepada orang lain sebagai hadiah, dijual kembali dan dilepaskan ke alam. Pelepasan ikan aligator ke perairan sungai akan menimbulkan dampak ekologis dengan terjadinya pemangsaan terhadap ikan asli, sehingga populasi ikan asli akan menurun sangat drastis.

Ikan import ketika diintroduksi pada habitat baru maka tidak ada predator alami yang dapat mengendalikan populasinya, sehingga populasi ikan tersebut akan tumbuh maksimum. Dampak yang ditimbulkan adalah terjadinya pergeseran struktur komunitas ikan ke arah dominansi ikan non ekonomis. Tertangkapnya ikan aligator di sungai (Boyong) mengindikasikan adanya perilaku penggemar ikan hias yang melepaskan ikan peliharaannya ke lingkungan sekitarnya tanpa memikirkan dampak ekologis yang ditimbulkannya. Selain itu akan menyebabkan menurunnya biomassa ikan yang semestinya dapat dipanen nelayan.

Introduksi spesies asing yang invasif

Ikan introduksi merupakan kelompok ikan yang keberadaannya di suatu perairan disebabkan karena adanya campur tangan manusia. Ikan introduksi dapat menjadi invasif jika menemukan habitat yang cocok, dapat berkembang biak dan tidak ada predator alaminya, sehingga mampu mengkolonisasi habitat yang baru (Wirasasmita 2005). Ikan introduksi masuk ke suatu wilayah dengan beberapa alasan, diantaranya meningkatkan produksi perikanan, meningkatkan keanekaragaman, kepentingan budidaya, kegiatan olahraga, pengendali gulma, untuk pengendalian parasit dan kepentingan lainnya.

Jenis ikan introduksi dapat berasal dari luar maupun dalam negeri. Ikan red devil (*Amphilophus amarillo*) dari famili cichlidae adalah salah satu jenis ikan introduksi yang berkembang menjadi sangat invasif di beberapa danau atau waduk. Ikan red devil yang habitat aslinya di Nikaragua didatangkan ke Indonesia sebagai ikan hias. Pada awal tahun 2000-an beberapa instansi melakukan penebaran ikan, dan secara tidak sengaja ikan red devil terintroduksi ke waduk Sermo (Habibie *et al.* 2015) untuk meningkatkan hasil tangkapan nelayan dan keanekaragaman ikan. Pada tahun 2004 hasil tangkapan ikan masih didominasi oleh ikan nila hitam, namun ikan red devil mulai terjerat oleh jaring nelayan dalam proporsi yang masih sedikit. Sejak tahun 2010 populasi ikan red devil di Waduk Sermo semakin meningkat, tidak terkendali dan mendominasi hasil tangkapan, serta secara perlahan menggantikan populasi ikan nila hitam (Djumanto *et al.* 2017). Ikan red devil memiliki morfologi tubuh tipis, bobot tubuh ringan, tubuh berukuran kecil dan duri yang tajam, sehingga nilai jual sangat rendah (Habibie *et al.* 2015). Sejak tahun 2015 ikan red devil di Waduk Sermo mendominasi hasil tangkapan nelayan hingga mencapai 68% dari total tangkapan, sehingga berkembangnya ikan red devil di Waduk Sermo menyebabkan nelayan mengalami kerugian secara ekonomi. Berkembangnya ikan red devil yang sangat invasif menyebabkan kerugian nelayan secara ekonomi dan ekologis. Introduksi ikan yang invasif dapat menyebabkan sekitar 20% spesies ikan asli terkena dampak negatif oleh taksa invasif asing, sehingga introduksi ikan asing harus dilakukan secara hati-hati dengan mengedepankan pertimbangan ilmiah dan sosial masyarakat.

Pimpinan sidang yang saya hormati dan hadirin sekalian yang berbahagia,

Upaya Pelestarian Ikan Asli

Perairan umum darat di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta masih menyimpan sebanyak 47 jenis ikan yang terdiri 42 jenis ikan lokal atau asli dan 5 jenis ikan introduksi. Jumlah ikan asli mungkin saja akan bertambah dengan ditemukannya jenis yang saat ini belum teridentifikasi. Ikan asli sebagian besar dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi rumah tangga nelayan. Ikan introduksi yang dimanfaatkan untuk konsumsi rumah tangga sebanyak 2 jenis (Nila dan red devil), sebagai ikan hias 1 jenis (ikan sapu-sapu) dan pemanfaatan lainnya sebanyak 2 jenis. Sebagian besar ikan asli proporsinya sangat sedikit sehingga perlu upaya untuk mempertahankan keberadaannya, bahkan ditingkatkan. Sedangkan untuk ikan introduksi, persebarannya perlu dikendalikan, karena ikan introduksi yang ditemukan di perairan tawar DIY bersifat invasif dan berpotensi invasif.

Perlindungan dan pelestarian terhadap ikan asli dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu **Pemanfaatan ikan terkendali, pembuatan reservat, modifikasi habitat pemijahan, penebaran atau restocking, pengendalian ikan invasif dan domestikasi ikan asli.**

Strategi Peningkatan Produksi Perikanan Tangkap

Pemanfaatan ikan terkendali

Ikan asli merupakan sumberdaya perikanan dan sebagai sumber plasma nutfah yang dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kesejahteraan masyarakat, namun agar populasinya lestari maka pemanfaatannya harus terkendali (Chauduri 2004). Pemanfaatan yang berlebihan menyebabkan populasinya mengalami penurunan hingga jumlahnya sangat jarang. Pengendalian pemanfaatan dapat dilakukan melalui pengaturan jumlah nelayan, pengaturan jumlah, jenis dan spesifikasi alat tangkap yang aktif beroperasi, pengaturan jenis dan ukuran ikan yang boleh ditangkap, pengaturan waktu dan lokasi penangkapan. Pengaturan jumlah nelayan dapat dilakukan dengan penerbitan kartu nelayan pintar oleh dinas terkait yang jumlahnya dapat ditentukan berdasarkan kajian ilmiah. Didalam kartu nelayan pintar disajikan hak nelayan untuk menangkap ikan sesuai ketentuan dan kewajibannya melaporkan ikan hasil tangkapan kepada instansi terkait sebagai data perikanan.

Penangkapan ikan yang terlalu banyak atau tidak terkendali dapat menyebabkan jumlah populasi ikan asli mengalami penurunan hingga kritis. Populasi ikan yang jumlahnya kritis atau hampir punah mengalami tanda sebagai berikut: a) hasil tangkapan per upaya sangat rendah atau ikan sulit ditangkap, b) wilayah sebaran secara geografis semakin sempit atau hanya ditemukan pada wilayah tertentu, c) ukuran induk semakin kecil, fekunditas semakin rendah, populasi betina sangat banyak atau nisbah kelamin tidak seimbang.

Pembuatan reservat

Reservat merupakan ekosistem perairan yang tertutup untuk semua kegiatan perikanan, yang memiliki fungsi sebagai tempat berpijahnya ikan-ikan endemik yang langka sehingga populasinya lestari (Arthington *et al.* 2016). Penyediaan reservat merupakan upaya konservasi sumberdaya perikanan untuk meningkatkan keberhasilan rekrutmen. Adanya reservat diharapkan ikan yang populasinya kritis dapat melakukan pemijahan. Penetapan penyediaan reservat mempertimbangkan nilai yang tinggi pada ekonomi, ekologis dan biologis serta sosial ikan target. Penetapan reservat ikan berdasarkan kriteria yang tinggi pada cakupan wilayah, keragaman ikan, kelimpahan tiap spesies ikan, daerah pemijahan, kualitas air, kualitas lingkungan dan keamanan.

Modifikasi habitat pemijahan

Ikan merupakan hewan air yang berkembang biak melalui proses pemijahan. Mode pemijahan tiap jenis ikan sangat spesifik yang membutuhkan habitat tertentu. Habitat yang sesuai dengan karakter pemijahan ikan target dapat menghasilkan tetasan yang banyak, anakan yang sehat dan survival yang tinggi. Aktivitas pemijahan pada beberapa jenis ikan membutuhkan substrat untuk peletakan atau penempelan telurnya. Ketersediaan habitat dan substrat pemijahan yang sesuai dapat meningkatkan kuantitas induk ikan yang dapat memijah. Apabila jumlah habitat pemijahan terbatas maka produksi anakan akan menurun. Menciptakan habitat pemijahan merupakan salah satu upaya untuk memastikan tercapainya target konservasi sumberdaya ikan. Menyediakan atau menciptakan habitat pemijahan yang telah hilang merupakan salah satu upaya konservasi yang mudah dan relatif murah.

Sebagian besar ikan memijah bertepatan saat musim hujan ketika tersedia air yang melimpah dan kualitasnya baik. Pada ikan wader pari (*Rasbora lateristriata*) yang mendiami sungai Ngrancah, pemijahan terjadi pada peralihan musim hujan dan kemarau ketika suhu

udara rendah dan kandungan oksigen tinggi. Ikan wader pari membutuhkan substrat pemijahan berupa dasar berpasir, aliran air yang kalem dan perairan yang dangkal. Menyediakan habitat pemijahan berupa cekungan yang berukuran sekitar 2 x 1 m² dan rerata kedalaman air 30 cm dengan substrat dasar pasir pada sisi sungai dapat memicu ikan wader pari untuk datang dan memijah (Sentosa & Djumanto 2010). Semakin banyak cekungan sebagai habitat pemijahan di sepanjang sisi sungai dapat meningkatkan peluang ikan wader pari untuk memijah sehingga populasinya akan tinggi. Mode yang sama dapat digunakan untuk jenis ikan lain yang menjadi target untuk dikonservasi, misalnya pada ikan uceng (*Nemacheilus fasciatus*) menyediakan celah yang berongga (bambu) dengan aliran kecil dapat merangsang ikan tersebut untuk memijah.

Penebaran atau restocking

Introduksi ikan asing atau restocking ikan lokal merupakan upaya untuk mengisi relung pakan yang kosong, sehingga dapat meningkatkan keragaman jenis dan produksi perikanan di perairan umum. Introduksi ikan asing atau restocking ikan lokal dapat dipilih dari jenis yang tidak invasif atau tidak berpotensi invasif. Munculnya sifat invasif sangat tergantung pada kondisi habitatnya, sebagai contoh ikan red devil yang diintroduksi secara tidak sengaja di waduk Sermo tumbuh sangat melimpah dan dominan, serta bersifat invasif dan mengalahkan ikan lokal. Ikan red devil yang diintroduksi di Rawa Pening menjadi mangsa ikan gabus (*Channa striata*), sehingga tidak invasif. Ikan gabus lebih sering memangsa ikan red devil daripada jenis ikan lokal yang warnanya gelap dan gerakannya lebih gesit. Sifat invasif muncul ketika pada habitat yang baru tidak ada predator atau kompetitor alami yang dapat mengendalikan pertumbuhannya.

Komunitas ikan di perairan waduk Sermo pada dasawarsa terakhir didominasi oleh ikan red devil. Beberapa jenis ikan yang semula melimpah, misalnya ikan wader pari, ikan nila dan mujair, populasinya menurun sangat drastis. Ikan red devil menjadi pemangsa larva ikan lokal atau kompetitor pakan. Dominansi ikan red devil menyebabkan ikan planktivora menghilang sehingga populasi plankton melimpah. Kondisi tersebut dapat diatasi dengan melakukan introduksi ikan yang dapat memanfaatkan kelimpahan plankton dan mengendalikan populasi red devil. Ikan planktivora yang dipilih sangat banyak, salah satunya adalah bandeng.

Ikan bandeng dapat dipilih sebagai jenis ikan tebaran karena dapat memanfaatkan plankton dan tidak berpotensi menjadi ikan invasif, namun ikan bandeng tidak dapat berkembang biak di waduk Sermo. Beberapa jenis ikan dapat dipilih sebagai jenis ikan tebaran, misalnya ikan wader pari, ikan tawes, ikan nilam dan beberapa jenis lain yang benihnya tersedia melimpah. Ikan tebaran yang dipilih hendaklah yang dapat mengisi relung pakan, jenis herbivor atau omnivor, dapat berkembang biak di habitat yang baru dan disukai masyarakat serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Pengendalian ikan invasif

Ikan invasif dapat berupa ikan asing atau ikan lokal yang ditebar pada habitat baru, kemudian tumbuh dominan dan mengalahkan ikan asli. Ikan tebaran dapat tumbuh menjadi dominan apabila di tempat yang baru tidak ada predator alami yang mampu mengendalikan pertumbuhannya, terdapat pakan yang disukai, habitatnya cocok sehingga dapat berkembang biak, dan kompetitor sedikit, serta disukai oleh masyarakat. Oleh karena itu, pengendalian ikan invasif dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya melakukan penangkapan secara selektif, penebaran pemangsa alami dan penebaran ikan kompetitornya.

Upaya pengendalian ikan invasif atau yang berpotensi invasif adalah dengan melakukan edukasi kepada masyarakat dan melibatkan masyarakat dalam pengendaliannya. Edukasi masyarakat bisa dilakukan melalui pendidikan, penyuluhan atau penyebaran informasi melalui berbagai media. Demikian halnya pelibatan masyarakat atau para pemangku kepentingan dalam pengendalian ikan invasif dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, misalnya lomba menangkap ikan invasif dan bentuk lainnya.

Domestikasi ikan asli

Domestikasi merupakan upaya untuk memelihara ikan hasil tangkapan pada kondisi terkendali. Domestikasi dapat dimulai dari penangkaran hasil tangkapan berupa benih atau induk untuk diadaptasikan pada lingkungan terkontrol, kemudian dipijahkan dan dilakukan pemilihan sifat yang baik, misalnya turunan yang memiliki sifat pertumbuhan yang cepat, tahan penyakit, efisien pakan dan karakter baik lainnya. Ikan asli hasil pemijahan dapat digunakan untuk penebaran kembali guna memulihkan populasi ikan asli.

Beberapa jenis ikan lokal sudah berhasil didomestikasi dan dipijahkan pada kolam peliharaan, misalnya ikan wader pari, ikan uceng, ikan nilem, ikan tawes dan beberapa jenis ikan lainnya. Jenis ikan yang sudah berhasil didomestikasi masih sangat sedikit. Upaya domestikasi jenis ikan asli yang semakin langka perlu didorong dan difasilitasi. Hasil pemijahan ikan asli dapat ditebar ke perairan umum sehingga populasinya meningkat.

Manajemen Sumberdaya Ikan Asli

Ikan merupakan sumberdaya perikanan yang dapat pulih, namun apabila penangkapannya tidak terkendali, maka populasi ikan dapat menurun hingga jumlahnya mencapai ambang kritis atau punah. Faktor utama yang menyebabkan penurunan populasi ikan adalah penangkapan yang berlebihan dengan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan, kualitas habitat ikan yang terus menurun dan berkembangnya ikan asing invasif. Oleh karena itu, upaya untuk memanfaatkan sumberdaya ikan yang maksimum lestari adalah dengan melibatkan pemangku kepentingan perikanan sebagai pelaku utama.

Menjaga agar sumberdaya ikan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkesinambungan adalah merupakan amanat undang-undang no 45 tahun 2009 tentang perikanan. Peningkatan produksi ikan pada perairan darat dapat dilakukan dengan beberapa strategi, diantaranya **peningkatan nilai jual ikan invasif, pemberantasan ikan invasif, penebaran ikan ekonomis tinggi, penebaran pemangsa ikan invasif**

Peningkatan nilai jual ikan invasif

Beberapa jenis ikan invasif telah menyebar di beberapa perairan di Indonesia, misalnya ikan red devil (*Amphilophus labiatus*), ikan kaca-kaca (*Parambassis siamensis*), ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys* spp.), dan ikan bawal (*Colossoma macropomum*). Keempat jenis ikan invasif tersebut populasinya sangat dominan di perairan darat sehingga harus segera diberantas. Ikan invasif tersebut memiliki perilaku yang agresif, kemampuan beradaptasi yang sangat baik, dan pertumbuhan yang cepat.

Sifat invasif ikan red devil merupakan momok yang paling mengkhawatirkan dari semua spesies ikan invasif, karena kemampuan berkembang biak sangat tinggi dan berkompetisi dengan ikan asli. Ikan red devil memiliki bentuk tubuh yang pipih, ukuran kepala relatif besar, sirip-siripnya terdapat duri keras yang sangat tajam sehingga dapat merusak jaring nelayan, dan proporsi daging sedikit serta tekstur dagingnya keras

menyebabkan konsumen tidak minat. Harga jual ikan red devil sangat murah, hanya sekitar Rp 3.000-Rp 5.000 per kilogram, bahkan di beberapa lokasi tidak memiliki nilai jual, sehingga nelayan enggan menangkapnya.

Upaya pemberantasan ikan invasif red devil dapat dilakukan dengan inovasi pengolahan untuk meningkatkan nilai jual dan pemanfaatan untuk pakan ternak dan ikan. Inovasi pemanfaatan dilakukan dengan melakukan pengolahan ikan red devil yang sangat melimpah menjadi produk yang diminati masyarakat, misalnya diolah menjadi crispy, nugget, dsb. Selain itu, upaya pemanfaatan lainnya adalah dijadikan tepung ikan, sehingga memiliki nilai tambah yang cukup tinggi. Permintaan ikan red devil yang tinggi diharapkan dapat meningkatkan upaya penangkapan, sehingga dapat menekan atau menurunkan populasinya.

Pemberantasan Ikan Invasif

Keberadaan spesies invasif mengakibatkan penurunan keanekaragaman hayati serta kepunahan beberapa spesies ikan lokal, yang mempengaruhi kemampuan ikan asli dengan nilai ekonomi yang signifikan untuk bertahan hidup di perairan. Karena introduksi ikan asing, populasi spesies ikan asli atau endemik telah menurun di banyak perairan darat. Beberapa jenis ikan asli di Jambi, misalnya ikan lais kaca Jambi (*Kryptopterus minor*), ikan parang bengkok (*Macrochirichthys macrochirus*), ikan sepat mutiara (*Trichopodus leerii*), dan ikan ridiangus (*Balantiocheilos melanopterus*) populasinya terancam punah, dan jika dibiarkan terus tanpa manajemen yang tepat akan punah dalam waktu dekat (Parenti 2011).

Pada kasus melimpahnya ikan red devil di waduk Sermo, maka upaya yang dilakukan adalah dengan menekan populasi ikan red devil melalui lomba mancing yang dikemas sebagai atraksi wisata. Lomba mancing dapat dilakukan pada event tertentu yang berkaitan dengan budaya lokal, atau hari besar nasional. Kegiatan ini akan menimbulkan dampak ikutan yang menguntungkan masyarakat. Selain itu, setelah populasi ikan red devil menurun, selanjutnya untuk meningkatkan keanekaragaman ikan dan hasil tangkapan nelayan, maka dapat dilakukan penebaran rutin ikan lokal.

Penebaran Ikan Ekonomis Tinggi

Penebaran ikan bandeng di waduk Sermo menunjukkan hasil yang positif, yaitu ikan bandeng dapat memanfaatkan relung pakan yang ada sehingga pertumbuhannya baik (Djumanto *et al.* 2017). Dampak langsung penebaran ikan bandeng adalah pendapatan nelayan bertambah melalui penjualan ikan bandeng hasil tangkapan. Dampak ikutan penebaran ikan bandeng adalah meningkatnya kunjungan wisatawan lokal sebesar 2x lebih banyak, melalui berita adanya ikan bandeng di waduk Sermo. Meningkatnya kunjungan wisatawan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitarnya melalui penjualan jasa dan makanan. Selain itu, pendapatan daerah melalui penjualan karcis juga meningkat. Meskipun kehadiran ikan bandeng di Waduk Sermo memiliki daya tarik yang lebih besar daripada penebaran ikan lokal lainnya, namun ikan bandeng tidak dapat berkembang biak di Waduk Sermo, sehingga harus dilakukan penebaran secara rutin. Oleh karena itu perlu pelibatan kelompok masyarakat perikanan dalam pemanfaatan sumberdaya ikan di Waduk Sermo. Pelibatan kelompok masyarakat nelayan melalui pengadaan yuwana ikan bandeng. Harga ikan bandeng di Waduk Sermo adalah 2X lebih tinggi daripada harga ikan lokal lainnya, atau 5X lebih tinggi daripada ikan red devil, sehingga bagi nelayan dan pemancing yang menangkap ikan bandeng dapat dikenakan iuran sebesar separuh harga ikan bandeng. Dana tersebut dikelola oleh kelompok masyarakat nelayan untuk pembelian dan penebaran Yuwana ikan bandeng. Selain itu, kelompok masyarakat nelayan didorong untuk melakukan

penebaran ikan asli lainnya. Dengan cara tersebut, diharapkan sumberdaya ikan di Waduk Sermo dapat memberikan manfaat yang maksimum dan berkesinambungan.

Penebaran Pemangsa Ikan Invasif

Pengendalian ikan red devil di waduk Sermo juga dapat dilakukan dengan melakukan penebaran ikan pemangsanya. Sungai Ngrancah yang menjadi inlet utama waduk Sermo, sebelum penggenangan waduk menjadi habitat ikan gabus, sehingga populasi ikan gabus cukup tinggi. Pada proses perkembang-biakannya, ikan gabus membutuhkan perairan yang relatif dangkal dan terlindung dengan keberadaan tumbuhan air. Setelah penggenangan waduk, habitat pemijahan ikan gabus menjadi terbatas sehingga rekrutmen yuwana ikan gabus menjadi terganggu, sehingga populasi ikan gabus berangsur-angsur menurun. Sebaliknya, populasi ikan red devil semakin meningkat seiring waktu yang disebabkan absennya predator alami maupun penangkapan. Upaya pengendalian ikan red devil di waduk Sermo dapat dilakukan dengan penebaran pemangsa alami yang sudah mencapai fase muda sehingga dampaknya bisa segera terlihat.

Bapak/ibu yang berbahagia,

Sebelum mengakhiri pidato ini, izinkanlah saya menyimpulkan apa yang telah saya uraikan. Keanekaragaman sumberdaya ikan perairan darat perlu ditingkatkan melalui berbagai upaya. Beberapa cara untuk meningkatkan keanekaragaman ikan diantaranya adalah mengatur upaya penangkapan, mencegah masuknya ikan invasif, menurunkan populasi ikan invasif, menjaga lingkungan yang sehat, restocking ikan asli, dan penebaran ikan yang tidak invasif, penebaran pemangsa ikan invasif. Upaya menjaga keanekaragaman ikan asli dapat melibatkan kelompok masyarakat melalui edukasi, lomba atau sayembara, dan kegiatan lain yang bernuansa wisata. Pengendalian ikan invasif dapat dilakukan dengan edukasi dan mencegah tersebarnya ikan invasif di perairan umum.

Hadirin yang saya hormati,

Sebelum saya menutup pidato ini, saya ingin menyampaikan puji-syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga saya bisa berdiri di hadapan Bapak/Ibu sekalian untuk menyampaikan pidato ini.

Perkenankan saya untuk mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Pemerintah Republik Indonesia, khususnya Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, yang telah memberikan jabatan Guru Besar dalam Ilmu Manajemen Sumberdaya Perikanan di Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada Rektor, Senat Akademik, Majelis Guru Besar, Dekan dan Wakil Dekan, Senat Fakultas Pertanian, serta Departemen Perikanan Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dukungan, dan menyetujui saya untuk menjabat sebagai Guru Besar.

Pada kesempatan ini saya ingin mempersembahkan terima kasih kepada almarhum kedua orang tua saya, Bapak Partodikrama dan Ibu Mukini yang telah mengasuh dan mendidik saya, kepada almarhum kakek/nenek kami Godin Kartodiharjo/ nenek Suparmi, yang telah mengasuh pada masaa kecil, mendidik, dan membesarkan dengan penuh kasih sayang, dengan suka dan dukanya. Semoga semua upaya beliau menjadi amal jariyah dan dibalas dengan yang lebih baik oleh Allah SWT. Juga kepada almarhum Bapak Mertua kami, Bapak Fataruddin, dan ibu mertua kami, Ibu Sri Suharti atas dukungan, doa yang tiada

henti, dan bimbingannya. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada istri tercinta, Sukma Ridarwati S.Pd, atas dukungan, kebersamaan, dan kesabaran dalam menjalani segala pernik kehidupan keluarga. Terima kasih kepada anak semata wayang saya tercinta, drg. Clarasati Fitriandri, atas pengertian dan kesabarannya. Terimakasih juga kami sampaikan kepada saudara-saudara kandung saya, adik-adik ipar serta keponakan, dan keluarga besar trah Martoatmojo yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada semua guru tempat saya menempuh pendidikan di SDN Klodran Colomadu/ SDN Klandasan Balikpapan, SMPN 1 Colomadu, dan SMA Negeri 5 Surakarta. Kepada para dosen dan tenaga kependidikan di Fakultas Pertanian, dan dosen-dosen di Departemen Perikanan, saya mengucapkan terima kasih atas kerjasamanya yang baik, ucapan terimakasih saya sampaikan kepada kolega dosen prodi MSA atas segala dukungan, bantuan dan kerjasama yang terjalin erat selama ini.

Saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Senat Fakultas dan Dekan Fakultas Pertanian UGM periode 2016–2021, Prof. Dr. Jamhari, S.P., M.P, dan periode sekarang, Ir. Jaka Widada, M.P., Ph.D. beserta jajarannya atas fasilitas, bantuan, dan dukungannya terhadap pengajuan jabatan Guru Besar saya. Ucapan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Susanto, M.Sc. atas kerjasamanya sebagai pengurus Senat Fakultas Pertanian UGM periode 2020-2021 yang selalu memotivasi dan memberi dukungan. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada para sesepuh Departemen Perikanan, Ibu Ir. Retno Widaningroem, M.Sc., almarhum Prof.Dr.Ir. Kamiso HN., M.Sc, dan almarhum Dr. Ir. Iwan Yusuf B.L, Ir. Sukiman WS, M.S., Ir. Supardjo S.D., S.U. yang selalu memberikan motivasi kepada saya. Secara khusus saya mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada Prof. Dr. Ir. Rustadi, M.Sc, yang selalu memberi motivasi, dukungan, kerjasama, dan mendoakan hingga saya bisa meraih jabatan Guru Besar.

Saya mengucapkan terimakasih kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta, Sri Sultan Hamengku Buwono X, atas kepercayaannya untuk mengemban tugas sebagai tenaga ahli di Dinas Kelautan dan Perikanan DIY mulai tahun 2016 hingga sekarang. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan DIY mulai periode 2016, berturut-turut dr. Andung Prihadi, M.Kes, Drs. Sigid Raharjo, MM., Dr. Suwarman, dan Ir. Bayu Sasongko, MM, atas kerjasama untuk pengelolaan perikanan DIY. Secara khusus ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Dr. Suwarman atas bantuan dan kerjasamanya yang baik sehingga semua tugas yang diemban dapat dikerjakan dengan baik dan lancar.

Terimakasih saya ucapkan kepada guru kami Prof.Dr.Ir. MF Rahardjo, DEA, dan kepada almarhum Ir. Syarif Hitam, M.Sc atas bimbingannya, kepada sahabat kami Charles P.H Simanjuntak, S.Pi, M.Si, Ph.D, atas bantuan dan dukungannya dalam kegiatan ilmiah. Saya mengucapkan terimakasih kepada Prof.Dr. Izumi Kinoshita yang telah memberi kesempatan belajar di laboratorium larva ikan di Usa Marine Biology Institute, dan membimbing saya selama menempuh program doktor di Ehime University Jepang, terutama teknik riset larva dan publikasi ilmiah, Dr. Kensaku Azuma yang mengajari teknik analisis otolith ikan. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Prof. Dr. Takanobu Inoue yang memberikan kesempatan melakukan riset post doktoral dan sebagai visiting profesor di laboratorium sanitasi lingkungan Toyohashi University. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof.Dr. Paul McShane atas kesempatannya untuk belajar manajemen sumberdaya ikan di Melbourne University.

Terakhir, ucapan terimakasih saya sampaikan kepada ibu, bapak, para hadirin yang dengan sabar mengikuti pidato pengukuhan ini. Kepada seluruh rekan yang membantu penyelenggaraan acara ini, khususnya prodi MSA, saya mengucapkan terima kasih. Apabila ada kekurangan dan kesalahan, mohon kiranya dapat dimaafkan.

Wabillahi taufik wal hidayah, wassalamu'alaikum wr. wb

DAFTAR PUSTAKA

- Alam AKMN, Mohanty BP, Hoq ME, Thilsted SH. 2012. Nutritional values, consumption and utilization of *Hilsa Tenualosa ilisha* (Hamilton 1822). In Proceedings of the regional workshop on hilsa: potential for aquaculture (pp. 16-17).
- Arthington AH, Dulvy NK, Gladstone W, Winfield IJ. (2016). Fish conservation in freshwater and marine realms: status, threats and management. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(5): 838-857.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam angka. Diakses dari: http://elearning.perbanas.ac.id/pluginfile.php/42519/mod_resource/content/1/Provinsi%20DI%20Yogyakarta%20Dalam%20Angka%202017.pdf
- Batubara AS, Nur FM, Muchlisin ZA. 2020. Ikan air tawar endemik di Perairan Aceh, Indonesia (The endemic freshwater fish in the Aceh Province waters, Indonesia). In: Z. A. Muchlisin, Agustiana, B. Amin, A.D. Syakti, L. Adrianto (eds). *Ikan natif dan endemik Indonesia: Biologi, konservasi dan pemanfaatan*. Bandar Publishing, Banda Aceh.
- Costello M J, Wilson S, Houlding B. 2012. Predicting total global species richness using rates of species description and estimates of taxonomic effort. *Systematic Biology*, 61(5): 871.
- Chaudhuri SK. 2004. Freshwater fish diversity information system as a basis for sustainable fishery.
- Djumanto & Probosunu N. 2011. Biodiversitas sumber daya ikan di hulu Sungai Opak. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(1):1-10.
- Djumanto, M.I.P. Devi dan E. Setyobudi. 2013. Ichthyofauna distribution in downstream region of Opak River, Yogyakarta. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13(2):97-108.
- Djumanto, Pranoto BE, Seta Diani VS, Setyobudi E. 2017. Makanan dan pertumbuhan ikan bandeng, *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) tebaran di Waduk Sermo, Kulon Progo. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1): 83-100
- FAO. 2022. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Froese R, Pauly D. (Editors.) 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (02/2023)
- Habibie SA, Djumanto, Rustadi. 2015. Penggunaan otolit untuk penentuan umur dan waktu pemijahan ikan red devil, *Amphilophus labiatus* [Günther, 1864] di Waduk Sermo, Yogyakarta. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(2): 87-98
- Hadiaty RK. 2018. Status taksonomi iktiofauna endemik perairan tawar Sulawesi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 18(2): 175-190.
- Hadiaty RK, Rahardjo MF, Allen GR. 2018. Iktiofauna di pulau-pulau kecil dan terumbu karang serta jenis-jenis baru ikan air tawar di perairan Indonesia. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19(1): 167-186 DOI: <https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.446>
- Hutama AA, Hadiaty RK, Hubert N. 2015. Biogeography of Indonesian freshwater fishes: current progress. *Treubia* 2016, 43: 17–30

- Iguchi M. 2015. *Java essay: the history and culture of a southern country*. Troubador publishing Ltd.
- Kottelat M, Whitten AJ, Nurani KS, Soetikno W. 1993. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions Ltd, Hong Kong.
- Limin L, Feng X, Jing H. 2006. Amino acids composition difference and nutritive evaluation of the muscle of five species of marine fish, *Pseudosciaena crocea* (large yellow croaker), *Lateolabrax japonicus* (common sea perch), *Pagrosomus major* (red seabream), *Seriola dumerili* (Dumeril's amberjack) and *Hapalogenys nitens* (black grunt) from Xiamen Bay of China. *Aquaculture Nutrition*, 12(1): 53-59.
- Liu Y, Blackburn H, Taylor S S, Tiersch T R. 2019. Development of germplasm repositories to assist conservation of endangered fishes: Examples from small-bodied livebearing fishes. *Theriogenology*, 135: 138-151.
- Nelson J S, Grande T C, Wilson M V. 2016. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.
- Parenti LR. 2011. Endemism and conservation of the native freshwater fish fauna of Sulawesi, Indonesia. In *Proceedings of the VIth National Seminar and 3rd Congress of the Indonesian Society of Ichthyologists*. Indonesian Society of Ichthyologists.
- Permen KP No. 9/Permen-KP/2020. Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia Di Perairan Darat.
- Reid G. McG., Contreras MacBeath T and Csatadi K. 2013. Global challenges in freshwater fish conservation related to public aquariums and the aquarium industry. *International Zoo Yearbook* 47(1): 6-45.
- Sherry J P. 2003. The role of biomarkers in the health assessment of aquatic ecosystems. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 6(4), 423-440.
- Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2003. Diet and body mass index in 38 000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *International journal of obesity*, 27(6): 728-734.
- Sukmono T, Margaretha M. 2017. Ikan air tawar di ekosistem bukit tigapuluh. Yayasan konservasi ekosistem hutan Sumatera dan Frankfurt Zoological society.
- Sentosa AA, Djumanto. 2010. Habitat pemijahan ikan wader pari (*Rasbora lateristriata*) di sungai ngrancah, kabupaten kulon PROGO. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1): 55-63
- Tang W, Martik ML, Li Y, Bronner M E. 2019. Cardiac neural crest contributes to cardiomyocytes in amniotes and heart regeneration in zebrafish. *Elife*, 8, e47929.
- Trijoko, Yudha DS, Eprilurahman R, Pambudi SS. 2016. Keanekaragaman jenis ikan di sepanjang Sungai Boyong – Code Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, Volume 1 , 21-29
- Wargasmita S. 2005. Ancaman invasi ikan asing terhadap Keanekaragaman ikan asli. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 5(1): 5-10
- Welcomme RL. 2001. *Inland Fisheries Ecology and Management*. Fishing News Books. 358 p.
- Yudha DS, Trijoko, Eprilurahman R, dkk. 2020. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sepanjang Sungai Opak Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 5 (2): 81-91

BIODATA

Nama Lengkap : Prof.Dr.Ir. DJUMANTO, M.Sc.
Tempat & Tanggal Lahir : Karanganyar, 23 September 1962
NIP / NIDN : 196209231989031003 / 0023096208
Pangkat/Gol : Pembina utama muda / IVc
Jabatan Fungsional : Guru Besar, 01 November 2022
Alamat kantor : Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM
Telepon/Faks : 0274-551218
HP : 082226232223
e-mail : lely4192@yahoo.com
Alamat rumah : Jalan lely 4-192 Perumnas Condongcatur, Yogyakarta
Program studi : Manajemen Sumberdaya Akuatik

Keluarga

1. Sukma Ridarwati, S.Pd (isteri)
2. drg. Clarasati Fitriandri (anak)

Riwayat Pendidikan

1983-1987 : S1, Fakultas Perikanan IPB, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perikanan. Skripsi berjudul Beberapa aspek biologi udang penaeid yang tertangkap dengan alat pukat udang di Teluk Bintuni, Teluk Bitsyara Kaimana dan Tanjung, Sele Irian Jaya.

1992-1993: S2, Aquaculture, School of Agriculture and Food Engineering, Asian Institute Technology, Bangkok. Thesis berjudul: An investigation into the gonadal maturation and development of spawning method and breeding practices of the silver barb (*Puntius gonionotus*)

2002-2005: S3, Ehime University, disertasi berjudul: Ecological Study on Clupeoid Larvae and Juveniles in the Shirasu Fishery Ground of Tosa Bay, Japan.

Riwayat Pekerjaan :

1989- sekarang : Dosen Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian UGM

2014- Sekarang : Ketua program Studi Manajemen sumberdaya akuatik, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM

2014-2019 : Kepala laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, UGM

2006-2008 : Sekretaris, Pusat Studi Sumberdaya dan Teknologi Kelautan UGM

2020-2021: Sekretaris Senat Fakultas Pertanian Periode 2016-2021, efektif bekerja April 2020-April 2021

Jan-Des 2010: Visiting Professor , International Cooperation Center for Engineering Education Development, Toyohashi University Technology, Japan

Publikasi Ilmiah 5 Tahun Terakhir

1. Athaa FF, **Djumanto***, Probosunu N. 2023. Correlation of otolith morphometrics with total length and weight of shortfin scad (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851) in the Special Region of Yogyakarta. AACL Bioflux, 16(2).

2. Nugroho SC, Setiawan* RY, Setiawati MD, **Djumanto**, Priyono SB, Susanto, Wirasatriya A, Larasati RF. 2022. Estimation of Albacore Tuna Potential Fishing Grounds in the Southeastern Indian Ocean. IEEE Access. VOL 11, 2023
3. Talakua M, Suadi, **Djumanto**, Setyobudi* E. 2022. Record of Hemiramphus lutkei Valenciennes, 1847 from Seram Sea, Maluku, Indonesia with its molecular characterization. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 23(3).
4. Rahardjo D, **Djumanto***, Manusiwa W S, Prasetyaningsih A. 2021. The chromium concentration downstream of the Opak River, Yogyakarta, Indonesia. AACL Bioflux, 14(1), 596-602.
5. Rahardjo D, **Djumanto***, Prasetyaningsih A, Laoli B, Manusiwa WS. 2021. Chromium content in fish and rice and its effect on public health along the downstream Opak River, Bantul District, Indonesia. Intl J Bonorowo Wetlands. Volume 11, Number 2, December 2021. Pages: 69-74
6. **Djumanto***, Setyobudi E, Simanjuntak CP, Rahardjo MF. 2020. Estimating the spawning and growth of striped snakehead Channa striata Bloch, 1793 in Lake Rawa Pening Indonesia. Scientific Reports, 10(1), 19830.
7. **Djumanto**. 2020. Fish length and otolith size relationship of the Channa striata in Lake Rawa Pening, Central Java, Indonesia. AACL Bioflux, 2020, Volume 13, Issue 4
8. Helmizuryani, **Djumanto**, Muslimin B, Siti Aminah RI, Khotimah K. 2020. The gonadal maturation of climbing perch, Anabas testudineus (Bloch, 1792) with dietary supplement add on feed. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation, 13(2), 885-892.
9. Maulidyasari S, **Djumanto***. 2020. Biological parameters of Bonylip barb (Osteochilus vittatus Valenciennes, 1842) in Lake Rawa Pening Semarang Regency. Jurnal Iktiologi Indonesia, 20(3), 251-261.
10. Nur* M, Rahardjo M F, Simanjuntak CPH, **Djumanto**, Krismono. 2020. Morphometric and meristic of an endemic fish Lagusia macracanthus bleeker 1860 from Ompo river, South Sulawesi. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 575, No. 1, p. 012084). IOP Publishing.
11. Nur* M, Rahardjo MF, Simanjuntak C P, **Djumanto**, Krismono. 2020. Morphometric and meristic characteristics of an endemic Lagusia micracanthus Bleeker, 1860 in the rivers of Maros and Wallanae Cenrana Watersheds. Jurnal Iktiologi Indonesia, 20(2), 189-203.
12. Nur* M, Rahardjo MF, Simanjuntak CP, **Djumanto**, Krismono K. 2020. Length-weight relationship and condition factor of an endemic Lagusia micracanthus Bleeker, 1860 in Rivers of the Maros Watershed. Jurnal Iktiologi Indonesia, 20(3), 263-270.
13. Simanjuntak* CPH, Noviana , Putri AK, Rahardjo MF, **Djumanto**, Syafei LS, Abdillah. 2020. Species composition and abundance of small fishes in seagrass beds of the Karang Congkak Island, Kepulauan Seribu National Park, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 404, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
14. Sriwijayanti* LA, Fitriya N, Firdaus M.R. ; Satriyo TB, **Djumanto**, Setiawan RY, Nurjannah, Nurdin, Helmi M, Zainuddin M. 2020. Deep sea phytoplankton community of the Sangihe-Talaud Islands waters. AACL Bioflux, 13(5), 3212-3223.
15. **Djumanto***, Murjiyanti A, Azlina N, Nurulitaerka A, Dwiramdhani A. 2019. Reproductive biology of striped snakehead, Channa striata (Bloch, 1793) in Lake Rawa Pening, Central Java. Jurnal Iktiologi Indonesia, 19(3), 475-490. DOI: <https://doi.org/10.32491/jii.v19i3.450>
16. **Djumanto***, Permatasari A, Iqtivaningsih E, Setyobudi E, Probosunu N. 2019. Fish community structure at the Bogowonto River Estuary of Kulon Progo Regency. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 278, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.

17. Rapi* NL, Hidayani MT, **Djumanto**, Murwantoko. 2019. Size Distribution and Length-Weight Relationship of Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*) in Pinrang Waters Regency of Pinrang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2), 317-321.
18. Sriwijayanti LA, **Djumanto**, Setiawan R Y, Firdaus MR, Fitriya N, Sugeha HY. 2019. Distribution of phytoplankton abundance in thermocline layers of Sangihe Talaud Island, Indonesia. *Biodiversity Int J*, 3(3), 92-99.
19. Sriwijayanti LA, **Djumanto***, Setiawan RY, Firdaus MR, Fitriya N, Sugeha HY. 2019. Community structure of phytoplankton in the surface and thermocline layers of Sangihe and Talaud waters, Indonesia. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 9(2). DOI: 10.13057/bonorowo/w090201
20. Sriwijayanti LA, **Djumanto***, Probosunu N. 2019. Single and mixed cultivation methods of transplanted *Pocillopora verrucosa* and *Stylophora pistillata* (Anthozoa) in Serangan planting areas, Bali, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 12(4), 1015-1024.
21. **Djumanto***, Ustadi, Rustadi, Triyatmo B. 2018. Utilization of wastewater from vannamei shrimp pond for rearing milkfish in Keburuhan coast Purworejo sub-district. *Aquacultura Indonesiana*, 19(1), 38-46.
22. Gamal M. Samadan*, Rustadi, **Djumanto** and Murwantoko. 2018. Utilization of marginal sand land for culture of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with different stocking density in coastal Purworejo Regency, Central Java, Indonesia. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 9(3), 1-9.
23. Habibie SA, **Djumanto***, Murwantoko. 2018. Polikromatik, dimorfisme seksual, dan redeskripsi spesies ikan red devil *Amphilophus amarillo* [Stauffer & McKaye, 2002] di Waduk Sermo Yogyakarta. *J Iktiologi Indones*, 18(1), 69-86.
24. Nafila D, Rustadi, **Djumanto***. 2018. Preferences of Giant Gouramy (*Osphronemus gouramy*, Lac, 1801.), Walking Catfish (*Clarias* sp.) and Red Nile (*Oreochromis* sp.) on natural feed in fish culture. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 20 (2): 63-70
25. Samadan* GM, Rustadi, **Djumanto**, Murwantoko. 2018. Production performance of whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* at different stocking densities reared in sand ponds using plastic mulch. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 11(4), 1213-1221.

Buku Chapter

1. Djumanto. 2021. Conservation Management of Planted Mangroves Through Evaluating Ecosystem Services in Baros Village Bantul Regency, Indonesia. IntechOpen. London
2. Djumanto, Lazuardi ME, Zainudin IM, Ridarwati R. 2022. The Role of Marine-Protected Areas as A Life Support for Fishery Communities: Indonesian Perspective. IntechOpen. London.