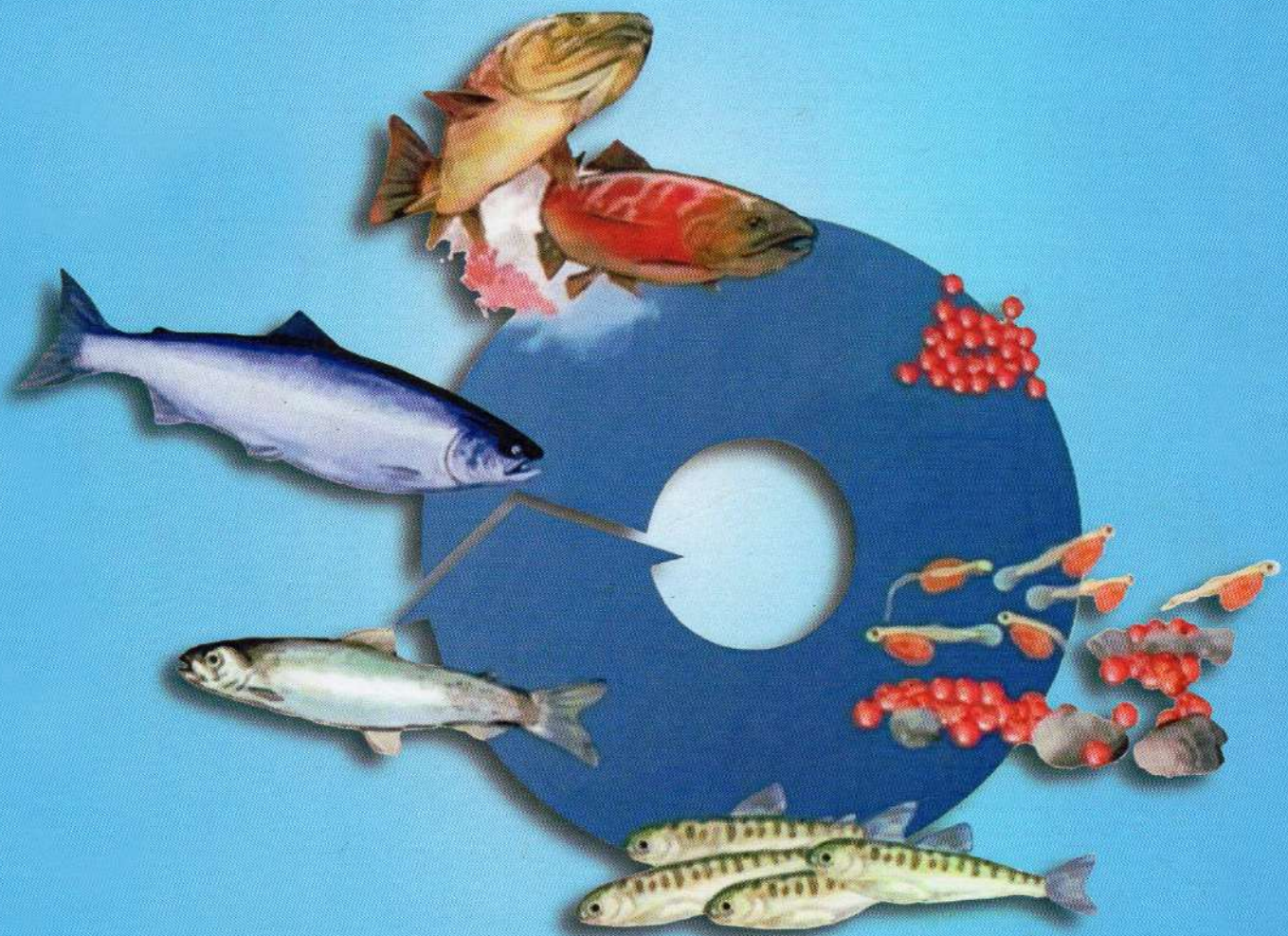


EKOLOGI REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN IKAN



Editor:
MF Rahardjo

EKOLOGI REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN IKAN

Editor:

MF Rahardjo



Penerbit IPB Press
Jalan Taman Kencana No. 3
Bogor - Indonesia

C01/10.2018

Judul Buku:

Ekologi Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan

Penulis:

Tim Penulis

Editor:

MF Rahardjo

Penyunting Bahasa:

Bayu Nugraha

Penata Isi dan Desain Sampul:

Alfyandi

Sumber Ilustrasi Sampul:

<https://clipartxtras.com/>

Korektor:

Aditya Dwi Gumelar

Jumlah Halaman:

230 + 14 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan Pertama, Oktober 2018

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com

ISBN: 978-602-440-535-9

Dicetak oleh IPB Press Printing, Bogor - Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2018, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

Daftar Kontributor

Abdul Hamid

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Halu Oleo
Kendari
abdhamid_lamun@yahoo.com

Asriyana

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Halu Oleo
Jl. HEA Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu
Kendari, Sulawesi Tenggara
yanasri76@yahoo.com; asriyana@uho.ac.id.

Eko Prianto

Pusat Riset Perikanan
Kementerian Kelautan dan Perikanan
Jl. Pasir Putih 2 Ancol Timur, Jakarta Utara
ekobpppu@gmail.com

Emmanuel Manangkalangi

Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Papua
Jalan Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314
e_manangkalangi2013@yahoo.com

Gunawan Pratama Yoga

Pusat Penelitian Limnologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Cibinong Science Center - Botanical Garden,
Jalan Raya Jakarta - Bogor km 46
Cibinong, Kabupaten Bogor 16911
yoga@limnologi.lipi.go.id

Haryono

Pusat Penelitian Biologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Cibinong Science Center - Botanical Garden
Jalan Raya Jakarta - Bogor km 46
Cibinong, Kabupaten Bogor 16911
ikharyono@yahoo.com

Jojok Sudarso

Loka Alih Teknologi Penyehatan Danau
Jalan Maninjau-Lubuk Basung km 4, Kecamatan Tanjung Raya
Kabupaten Agam, Sumatera Barat
denmaskoyoy@hotmail.com

Meria Tirsa Gundo

Prodi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sintuwu Maroso
Jl. Pulau Timor No.1, Gebang Rejo
Poso, Sulawesi Tengah, 94612
meriatirsagundo@gmail.com

MF Rahardjo

Departemen Manajemen Sumber daya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor
Jalan Agatis 1 Kampus IPB Dramaga Bogor 16880
mf.rahardjo@gmail.com

Nyoman Dati Pertami

Fakultas Kelautan dan Perikanan
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit, Jimbaran,
Kuta Selatan, Badung-Bali, 80361
dati_pertami@yahoo.co.id



Prakata

Pada hakikatnya, kehidupan ikan bergantung kepada tiga hal utama, yaitu sintasan, reproduksi, dan pertumbuhan. Sintasan menggambarkan bagaimana ikan berupaya untuk bertahan dan beradaptasi di habitatnya ketika lingkungan mengalami perubahan. Ikan mengembangkan keturunannya melalui proses reproduksi yang merupakan suatu proses alamiah dalam upaya pengekalan spesies. Ikan melakukan berbagai strategi reproduksi untuk mencapai keberhasilan reproduksi. Di samping reproduksi, pertumbuhan merupakan proses utama dalam hidup ikan yang berkaitan dan saling memengaruhi dengan lingkungan hayati dan nirhayati. Tiga hal utama pada ikan itulah yang menjadi benang merah tulisan antarbab yang terhimpun dalam buku ini.

Kompleksnya faktor lingkungan berkontribusi terhadap proses reproduksi ikan. Bab pertama (Pengaruh lingkungan pada reproduksi ikan) mengetengahkan beberapa faktor lingkungan penting yang dapat memengaruhi proses reproduksi ikan. Faktor lingkungan tersebut, yaitu cahaya, suhu, dan variabel lain seperti siklus bulan, peningkatan level air, salinitas, makanan, dan bahan polutan pengganggu hormon.

Bab berikutnya menguraikan bagaimana reproduksi ikan pada ekosistem rawa banjiran. Ikan yang mendiami daerah rawa banjiran memiliki strategi reproduksi ikan yang berbeda-beda sebagai bentuk adaptasi terhadap sistem rawa banjiran di mana fluktuasi tinggi muka air cepat berubah dan sering kali diikuti oleh kondisi fisik-kimiawi air yang ekstrem. Sebagian besar reproduksi ikan di rawa banjiran sangat bergantung pada musim, terutama musim penghujan. Ikan rawa banjiran pada umumnya memulai pemijahannya pada awal musim penghujan, hanya beberapa jenis ikan yang mampu bereproduksi sepanjang tahun. Pola pemijahan ikan pada rawa banjiran juga sangatlah bervariasi sebagai cerminan upaya adaptasi ikan.

Di perairan rawa banjiran reproduksi ikan akan memengaruhi struktur komunitas ikan. Struktur komunitas ikan yang hidup dalam ekosistem rawa banjiran sangat dinamis terkait erat dengan karakter habitatnya yang secara musiman berfluktuasi ekstrim dalam hal ketersediaan makanan, tempat perlindungan, oksigen terlarut, serta kepadatan predator dan parasit. Fluktuasi ini

mengikuti empat fase dalam siklus musiman di daerah rawa banjir, yaitu fase air dangkal, fase mulai naiknya permukaan air, fase air tinggi (banjir), dan fase air surut. Perubahan fase kedalaman pada gilirannya akan diikuti oleh perubahan struktur komunitas ikan. Perihal ini dibahas dalam Bab ketiga.

Pergerakan ruaya lateral ikan di sungai terkait dengan rawa banjir termasuk dalam kelompok ruaya potamodromus, yakni perpindahan ikan antarlokasi di dalam lingkungan perairan tawar. Termasuk dalam gerak ruaya potamodromus, selain ruaya lateral adalah ruaya longitudinal, yaitu ruaya ikan dari hulu ke arah hilir dan sebaliknya. Bab keempat menghimpun dan mengkaji informasi mengenai ruaya ikan potamodromous, faktor-faktor atau hambatan yang memengaruhi proses ruaya, dan aspek terkait lainnya. Salah satu faktor yang merintang proses ruaya ikan adalah fragmentasi (pemotongan) badan sungai yang diakibatkan oleh pembangunan bendungan (pintu air dan waduk). Rintangan terhadap jalur ruaya ikan telah diketahui menurunkan keberadaan ikan air tawar.

Pembicaraan tentang ruaya masih dilanjutkan dalam Bab kelima. Dalam bab ini, dikemukakan tentang kelompok ikan amfidromus, yakni kelompok ikan yang melakukan ruaya di alur sungai dari hulu sampai ke tepian laut. Substansi yang dikaji dalam makalah ini, meliputi jenis, persebaran, reproduksi, ruaya, dan potensi penelitian ikan kelompok amfidromus di Indonesia. Diharapkan substansi kajian ini dapat memberikan informasi dan pemahaman tentang ikan kelompok amfidromus sehingga dapat mendorong penelitian ikan ini di Indonesia.

Besarnya populasi ikan dalam suatu perairan, antara lain ditentukan oleh jenis dan jumlah makanan yang tersedia. Makanan merupakan faktor penentu bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang kemudian akan memengaruhi persebaran dan kelimpahan populasi ikan di perairan. Agar tumbuh, ikan harus mengambil makanan secara efektif dan mengonversi makanan menjadi jaringan tubuh setelah dikurangi pembelanjaan energi untuk fekal, metabolisme, dan urine. Setiap spesies ikan mengonsumsi jenis makanan yang berbeda-beda, mencakup kualitas dan kuantitas masing-masing makanan. Pada Bab keenam diulas tentang kelompok trofik ikan terkait dengan menu makanan dan kebiasaan makan. Kelompok trofik ikan yang dimaksud, yaitu planktivora, detritivora, herbivora, karnivora, dan omnivora.

Bila pada bab awal telah dibicarakan tentang bagaimana kualitas air berpengaruh terhadap reproduksi, pada bab ketujuh dikemukakan tentang bagaimana pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan, khususnya ikan



sungai. Dalam bab ini, akan diungkapkan faktor-faktor fisik dan kimiawi dalam sistem sungai yang memengaruhi pertumbuhan ikan; di antaranya suhu air, kecepatan aliran air, kekeruhan, tingkat keasaman air (pH), dan konsentrasi gas oksigen terlarut. Proses fisik, kimiawi, evolusi, dan ekologis telah berinteraksi menghasilkan sungai dan bentang alamnya, termasuk biota lokal dan regional. Sungai yang belum terganggu merupakan habitat bagi populasi ikan yang secara alami juga sesuai dengan lingkungan setempat. Kondisi habitat yang masih alami ini akan mendukung proses pertumbuhan ikan.

Banyak ikan yang dalam hidupnya melakukan ruaya dari satu habitat menuju ke habitat lain. Ruaya yang sering dikemukakan dan dijadikan contoh klasik adalah ruaya pemijahan ikan sidat dari sungai ke laut dan ikan salmon dari laut ke sungai. Dua ruaya tersebut merupakan gerak perpindahan habitat secara besar-besaran dan berkelompok. Demikian juga ruaya potamodromus dan amfidromus di sungai sebagaimana diterangkan pada Bab keempat dan kelima. Banyak dorongan yang menjadi alasan mengapa ikan beruaya atau berpindah habitat, antara lain ikan memerlukan jenis makanan yang berbeda seiring dengan pertumbuhannya, dan menghindari risiko pemangsaan seperti habitat pernaungan di mana peluang pemangsaan kecil. Banyak spesies ikan karang yang melakukan perpindahan ontogenetik antara mangrove, padang lamun, dan terumbu karang. Hubungan antara tiga ekosistem ini terkait perpindahan ikan secara panjang lebar dikemukakan pada Bab kedelapan. Perpindahan habitat ontogenetik diartikan sebagai perpindahan habitat seiring dengan pertumbuhan ikan dari stadia larva yuwana dan ikan dewasa.

Masalah pemanasan global sudah menjadi isu utama dunia, termasuk akibat pemanasan global di laut. Pemanasan global telah menyebabkan pemutihan terumbu karang. Bab akhir atau Bab kesembilan menguraikan dampak pemutihan karang pada komunitas ikan yang berasosiasi dengan terumbu karang, serta bagaimana reaksi ikan terhadap pemutihan karang tersebut.

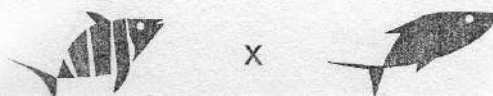
Seluruh sembilan bab yang dikemas dalam buku ini merupakan pemikiran para penulis yang dikembangkan dan dituangkan berangkat dari rangkuman studi pustaka. Setiap bab bermula dari tugas menulis makalah yang diberikan kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Ekologi Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan yang diampu penyunting pada Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan, Sekolah Pascasarjana, IPB. Makalah yang ditulis tersebut, kemudian didiskusikan dalam kelas. Di antara sekian banyak topik yang didiskusikan



terdapat sembilan makalah yang mengandung informasi ilmiah menonjol. Sangatlah sayang bila makalah-makalah tadi hanya dibicarakan dan tertahan dalam ruang kelas. Mengapa tidak dihimpun dalam satu buku dan disebarakan di kalangan yang lebih luas? Berangkat dari pemikiran tadi, kemudian penyunting melakukan penyuntingan terhadap isi dan format makalah sehingga tersusun dalam sembilan bab. Sembilan bab inilah yang disatukan dan dikemas dalam satu buku sederhana tentang reproduksi dan pertumbuhan ikan dari sudut ekologi.

Bogor, September 2017

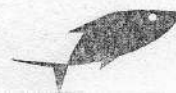
MFR



Daftar Isi

Daftar Kontributor/Penulis	v
Prakata	vii
Daftar Isi	xi
1 Pengaruh Lingkungan pada Reproduksi Ikan	1
<i>Jojob Sudarso</i>	
1.1 Pendahuluan	3
1.2 Cahaya	4
1.3 Suhu	8
1.4 Variabel lain	11
1.5 Penutup	17
Senarai pustaka	18
2 Reproduksi Ikan pada Ekosistem Rawa Banjiran	23
<i>Gunawan Pratama Yoga</i>	
2.1 Pendahuluan	25
2.2 Daur reproduksi dan faktor lingkungan	27
2.3 Strategi reproduksi ikan	32
2.4 Pola dan tipe pemijahan	37
2.5 Penutup	40
Senarai pustaka	40
3 Perubahan Musiman Struktur Komunitas Ikan di Rawa Banjiran	43
<i>Meria Tirsa Gundo</i>	
3.1 Pendahuluan	45
3.2 Karakteristik ekosistem rawa banjiran	46
3.3 Kelompok ikan di rawa banjiran	49

3.4	Perubahan struktur komunitas ikan	51
3.5	Kajian komunitas ikan rawa banjiran	55
3.6	Penutup	57
	Senarai pustaka	57
4	Ruaya Ikan Potamodromus di Sungai	63
	<i>Haryono</i>	
4.1	Pendahuluan	65
4.2	Gerak ruaya potamodromus.....	66
4.3	Rintangan ruaya.....	69
4.4	Pengelolaan ikan peruaya	73
4.5	Penutup	75
	Senarai pustaka	75
5	Ikan Amfidromus.....	79
	<i>Abdul Hamid</i>	
5.1	Pendahuluan	81
5.2	Jenis dan sebaran ikan amfidromus	82
5.3	Reproduksi ikan.....	86
5.4	Ruaya ikan	90
5.5	Penelitian ikan amfidromus di Indonesia	97
5.6	Penutup	100
	Senarai pustaka	101
6	Kelompok Trofik Ikan	107
	<i>Asriyana</i>	
6.1	Pendahuluan.....	109
6.2	Planktivora.....	110
6.3	Detritivora	114
6.4	Herbivora.....	115
6.5	Karnivora.....	117
6.6	Omnivora	121



Daftar Isi

6.7	Peralihan makanan ontogenetik	122
6.8	Penutup	123
	Senarai pustaka	124
7	Pengaruh Kondisi Habitat terhadap Pertumbuhan Ikan di Sungai	131
	<i>Emmanuel Manangkalangi, MF Rahardjo</i>	
7.1	Pendahuluan	133
7.2	Suhu air	135
7.3	Kecepatan aliran air dan kekeruhan.....	139
7.4	Tingkat keasaman air	142
7.5	Konsentrasi kelarutan oksigen	144
7.6	Penutup	148
	Senarai pustaka	149
8	Perpindahan Habitat Ontogenetik Ikan di Terumbu Karang	163
	<i>Nyoman Dati Pertami, Emmanuel Manangkalangi, MF Rahardjo</i>	
8.1	Pendahuluan	165
8.2	Ikan terumbu karang versus ikan yang hidup di terumbu karang	166
8.3	Ruaya dan daur hidup ikan di terumbu karang	167
8.4	Perpindahan habitat ontogenetik ikan.....	171
8.5	Perpindahan skala mesohabitat	174
8.6	Perpindahan skala makrohabitat	184
8.7	Penutup	187
	Senarai pustaka	187
9	Efek Pemutihan Karang terhadap Komunitas Ikan.....	203
	<i>Eko Prianto</i>	
9.1	Pendahuluan	205
9.2	Komunitas terumbu karang	206
9.3	Pemutihan karang.....	208
9.4	Efek pemutihan karang	210



Ekologi Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan

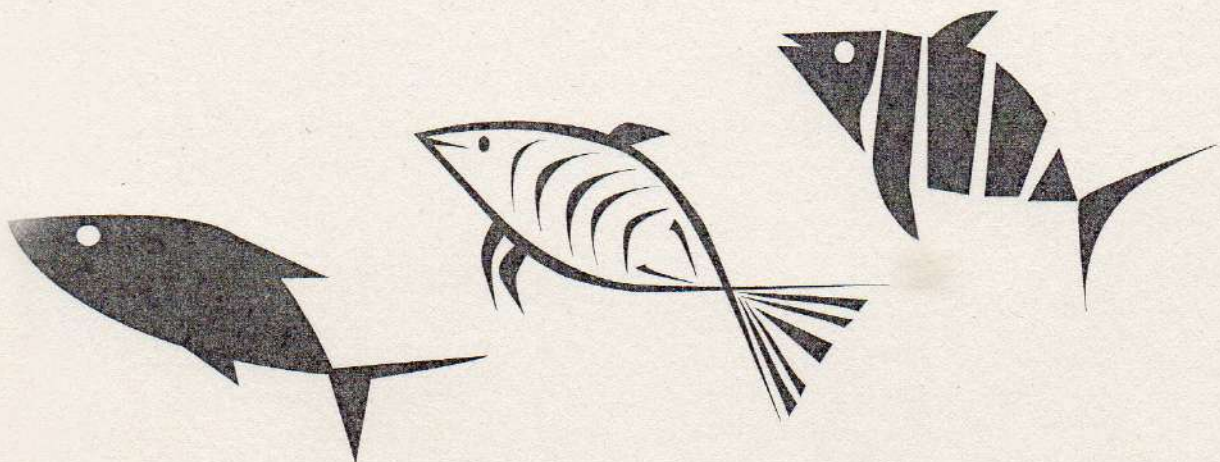
9.5 Upaya mitigasi	219
9.6 Penutup	220
Senarai pustaka	220
Indeks Nama Spesies	225



7

PENGARUH KONDISI HABITAT
TERHADAP PERTUMBUHAN
IKAN DI SUNGAI

Emmanuel Manangkalangi
dan MF Rahardjo



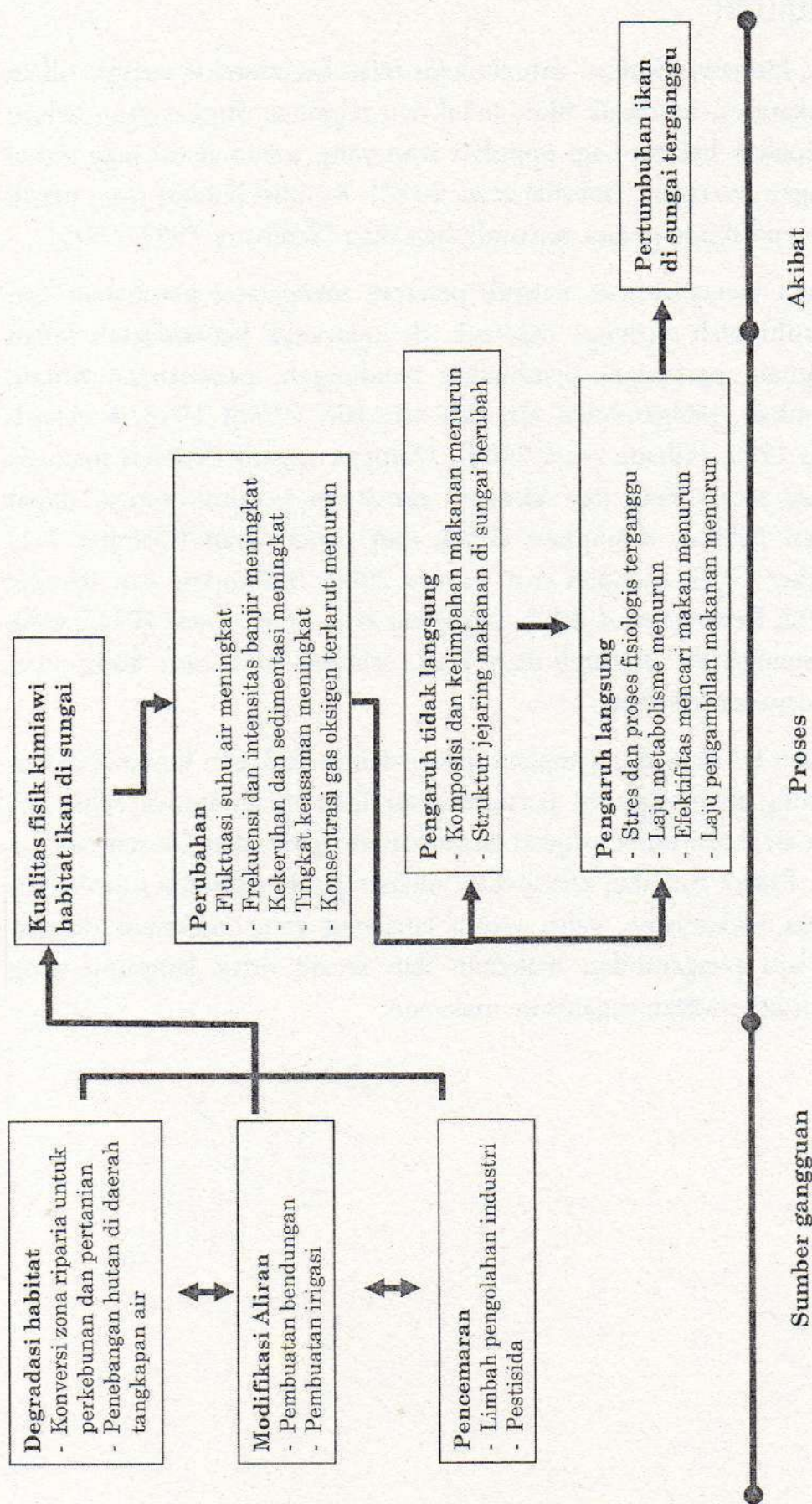
7.1 Pendahuluan

Proses fisik, kimiawi, evolusi, dan ekologis telah berinteraksi menghasilkan sungai dan lanskapnya, termasuk biota lokal dan regional. Sungai yang belum terganggu merupakan habitat bagi populasi ikan yang secara alami juga sesuai dengan lingkungan setempat (Boavida *et al.* 2012). Kondisi habitat yang masih alami ini akan mendukung proses pertumbuhan ikan (Schlosser 1982, 1995).

Namun pada kenyataannya, banyak perairan mengalami perubahan dan sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia, di antaranya pemanfaatan lahan untuk permukiman, pertanian, pembuatan bendungan, penebangan hutan, pembuangan limbah, pengambilan air, dan lain-lain (Ward 1998, Ricciardi dan Rassmussen 1999, Nilsson *et al.* 2005). Dampak negatif aktivitas manusia terhadap kualitas secara fisik dan kimiawi ekosistem perairan sungai dapat melalui degradasi habitat, modifikasi aliran, dan pencemaran (Gambar 7-1) (Allan dan Flecker 1993, Naiman dan Turner 2000, Malmqvist dan Rundle 2002, Rahel 2002, Revenga *et al.* 2005, Dudgeon *et al.* 2006, Geist 2011); yang selanjutnya memengaruhi pertumbuhan ikan, sebagai salah satu komponen biotik dalam ekosistem tersebut.

Dalam tulisan ini akan diungkapkan, faktor-faktor fisik dan kimiawi dalam sistem sungai yang memengaruhi pertumbuhan ikan di antaranya suhu air, kecepatan aliran air, kekeruhan, tingkat keasaman air (pH), dan konsentrasi gas oksigen terlarut. Faktor fisik dan kimiawi ini memengaruhi proses pertumbuhan ikan melalui dua mekanisme, yaitu secara langsung yang berkaitan dengan efektifitas dan laju pengambilan makanan dan secara tidak langsung yang berkaitan dengan keberadaan organisme makanan.





Gambar 7-1 Faktor yang memengaruhi kualitas fisik dan kimiawi habitat serta pertumbuhan ikan di sungai

Oksigen merupakan aseptor elektron yang penting dalam respirasi aerobik dan oleh karena itu membatasi secara langsung jumlah energi yang dapat dimetabolis oleh hewan (Diaz dan Breitburg 2009). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi oksigen terlarut sangat berkaitan dengan laju pengambilan makanan (Buentello *et al.* 2000, Tran-Duy *et al.* 2008), dan tentu saja kondisi ini selanjutnya terkait dengan pertumbuhan ikan. Tran-Duy *et al.* (2008) melaporkan bahwa laju pengambilan makanan (*food intake*) dan pertumbuhan *Oreochromis niloticus* lebih tinggi pada kondisi oksigen terlarut yang lebih tinggi (5 mg l^{-1}) dibandingkan yang lebih rendah (3 mg l^{-1}). Pengaruh konsentrasi oksigen terhadap laju pengambilan makan dan pertumbuhan juga ditunjukkan oleh yuwana *Ictalurus punctatus* Ictaluridae (Buentello *et al.* 2000) dan *Fundulus heteroclitus* Fundulidae (Stierhoff *et al.* 2003). Walaupun *F. heteroclitus* masih bisa mempertahankan laju pertumbuhan yang tinggi pada konsentrasi oksigen terlarut sebesar $3 \text{ mg O}_2\text{L}^{-1}$, namun akan menurun sekitar 60% pada konsentrasi oksigen terlarut sebesar $1 \text{ mg O}_2\text{L}^{-1}$ (Stierhoff *et al.* 2003).

Pada kondisi oksigen rendah, ikan akan mengurangi aktivitas berenang dan cadangan oksigen yang digunakan untuk aktivitas pencernaan (Herbert dan Steffensen 2005, Chabot dan Claireaux 2008, Lefevre *et al.* 2012) sehingga menyebabkan menurunnya efisiensi pencernaan makanan (Lefevre *et al.* 2012).

7.6 Penutup

Pengelolaan ekosistem sungai sangat terkait erat keberadaan hutan riparia di daerah tepi sungai yang berperan penting sebagai sumber energi utama pada jejaring makanan dan habitat bagi makroavertebrata serta ikan. Berbagai aktivitas yang mengkonversi zona riparia untuk areal perkebunan, persawahan, dan permukiman akan berpengaruh terhadap ketersediaan makanan dan habitat bagi komunitas ikan. Keberadaan hutan riparia juga berkaitan dengan kondisi hidrologis sungai dengan karakteristik tertentu yang berkaitan dengan kuantitas dan sifat temporal aliran seperti pola aliran musiman, waktu, frekuensi, dan lamanya kondisi ekstrim yang dapat diprediksi, sehingga spesies asli memiliki daur hidup, adaptasi tingkah laku atau morfologi yang berkaitan dengan kondisi hidrologis ini. Aktivitas penebangan pohon di hutan pada daerah tangkapan air dan pembangunan bendungan bisa mengubah struktur dan fungsi daerah yang dipengaruhi aliran, dan mengubah keseimbangan secara hidrologis, geomorfologis dan vegetasi di bagian tepi sungai, peningkatan konsentrasi masukan sedimen



dan suhu air, dan secara bersamaan akan mengubah dasar rantai makanan pada ekosistem tersebut. Masuknya limbah antropogenik juga akan berdampak pada menurunnya kualitas perairan sungai, yang berkaitan dengan pH dan konsentrasi gas oksigen terlarut. Berbagai hal yang dikemukakan menjadi gambaran kompleksitas permasalahan dan dasar dalam upaya mempertahankan kualitas habitat agar sesuai bagi pertumbuhan ikan, maupun proses biologis lain.

Senarai Pustaka

- Al-Hafedh YS. 2007. An eco-biological study of the mosquitofish, *Gambusia affinis*, from the Eastern Province of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences* 14(1): 115–122.
- Ali BA. 1990. Some ecological aspects of fish populations in tropical ricefields. *Hydrobiologia* 190(3): 215–222.
- Allan JD, Flecker AS. 1993. Biodiversity conservation in running waters. *BioScience* 43(1): 32–43.
- Allen KR. 1985. Comparison of the growth rate of brown trout (*Salmo trutta*) in a New Zealand stream with experimental fish in Britain. *Journal of Animal Ecology* 54(2): 487–495.
- Angelier E. 2003. *Ecology of Streams and Rivers*. Enfield, New Hampshire: Science Publisher, Inc. 215 p.
- Ayala MD, López-Albors O, Gil F, García-Alcázar A, Abellán E, Alarcón JA, Álvarez MC, Ramírez-Zarzosa G, Moreno F. 2001. Temperature effects on muscle growth in two populations Atlantic and Mediterranean of sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. *Aquaculture* 202(3–4): 359–370.
- Azaza MS, Dhraïef MN, Kraïem MM. 2008. Effects of water temperature on growth and sex ration of juvenile nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) reared in geothermal waters in southern Tunisia. *Journal of Thermal Biology* 33(2): 98–105.
- Baldisserotto B. 2003. Osmoregulatory adaptations of freshwater teleosts. In: Val AL, Kapoor BG. (eds.). *Fish Adaptations*. Science Publishers. Enfield. pp.179–201.



EKOLOGI REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN IKAN

PT Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com



Penerbit IPB Press



@IPBpress



ipbpress

Perikanan

ISBN : 978-602-440-535-9



9 786024 405359