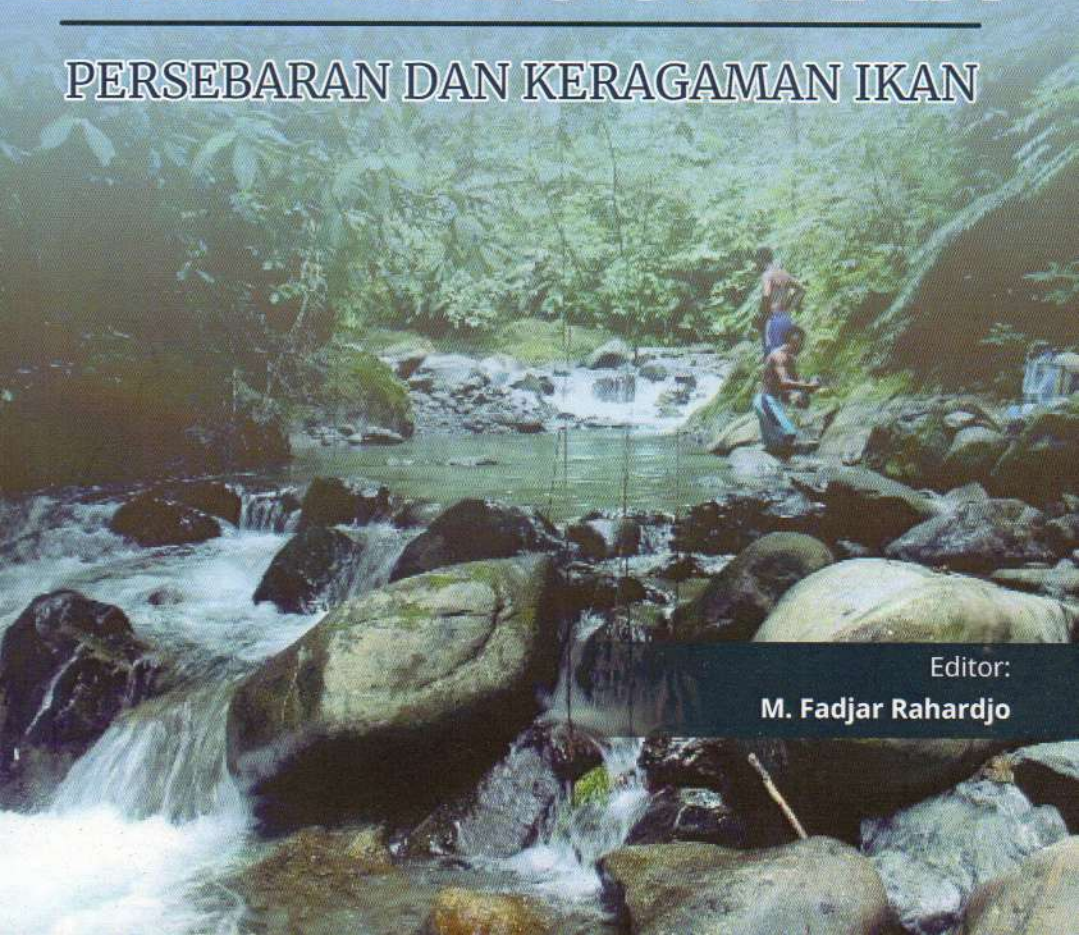




# EKOBIOLOGI IKAN

PERSEBARAN DAN KERAGAMAN IKAN



Editor:

M. Fadjar Rahardjo

DAFTAR KONTRIBUTOR

# **EKOLOGI IKAN**

**PERSEBARAN DAN KERAGAMAN IKAN**

**Editor:**

M. Fadjar Rahardjo



**Penerbit IPB Press**

Jalan Taman Kencana No. 3,  
Kota Bogor - Indonesia

C.01/05.2022

**Judul Buku:**

Ekobiologi Ikan Persebaran dan Keragaman Ikan

**Editor:**

M. Fadjar Rahardjo

**Penyunting Bahasa:**

Bayu Nugraha  
Kania Gita Lestari

**Desain Sampul & Penata Isi:**

Mokhammad Zulfatul Basith

**Jumlah Halaman:**

348 + 16 hal romawi

**Edisi/Cetakan:**

Cetakan Pertama, Maret 2022

**PT Penerbit IPB Press**

Anggota IKAPI

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: [ipbpress@apps.ipb.ac.id](mailto:ipbpress@apps.ipb.ac.id)

[www.ipbpress.com](http://www.ipbpress.com)

ISBN: 978-623-467-058-5

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor - Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2022, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

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



# DAFTAR KONTRIBUTOR

**Adiara Firdhita Alam Nasyrh**

Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Sulawesi Barat  
*firdhitaadiara@gmail.com*

**Adinda Kurnia Putri**

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Jenderal Soedirman  
*adindkp@gmail.com*

**Agus Nuryanto**

Fakultas Biologi  
Universitas Jenderal Soedirman  
*agus.nuryanto@unsoed.ac.id*

**Duranta D Kembaren**

Balai Riset Perikanan Laut  
Kementerian Kelautan dan Perikanan  
*dd.kembaren@gmail.com*

**Emmanuel Manangkalangi**

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Papua  
*e\_manangkalangi2013@yahoo.com*

**Erwyansyah**

Inspektorat Jenderal  
Kementerian Kelautan dan Perikanan  
*erwyan.syah@gmail.com*

**I Nyoman Yoga Parawangsa**

Fakultas Pertanian  
Universitas Warmadewa  
*inymyparawangsa@gmail.com*

**Lenny S Syafei**

Masyarakat Ikhtiologi Indonesia  
*lenny.syafei@gmail.com*

**M. Fadjar Rahardjo**

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Institut Pertanian Bogor  
*mf.rahardjo@gmail.com*

**Miftahussalam**

Direktorat 25 Maluku Papua  
Badan Intelijen Negara Republik Indonesia  
*miftahussalam\_88@apps.ipb.ac.id*

**Mudjirahayu**

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Papua  
*mudjirahayu25@gmail.com*

**Muhammad Fadil Farid**

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan  
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor  
*muh.fdlfrd@gmail.com*

**Muhammad Nur**

Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Sulawesi Barat  
*muhammadnur@unsulbar.ac.id*

**Naila Khuril Aini**

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan  
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor  
*naila\_khurilaini@apps.ipb.ac.id*

**Nurasiah Riza**

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan  
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor  
*rizanurasiah.nr@gmail.com*

**Rani Nuraisah**

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan  
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor  
*raninuraisah@gmail.com*

**Ridwan Sala**

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Papua  
*ridwansala@gmail.com*

**Yenni Arista Cipta Ekalaturrahmah**

Prodi Agrobisnis Perikanan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Madura  
*yarista38@gmail.com*

# PRAKATA

Ikan adalah hewan vertebrata yang hidup di lingkungan akuatik. Ikan dilengkapi dengan insang untuk mengambil oksigen di air dan sirip sebagai alat gerak. Ikan dapat ditemukan di semua jenis perairan di muka bumi, apakah, di laut, sungai, danau, ataupun di genangan air. Persebaran ikan merupakan topik menarik terkait keberadaannya di berbagai ekosistem perairan; karena ia mampu hidup di berbagai perairan asalkan tidak tercemar. Persebarannya ini sekaligus memperlihatkan bagaimana ikan merespons terhadap kondisi lingkungan yang dihadapi, bagaimana ikan melakukan adaptasi agar tetap sintas. Sering terjadi bahwa ikan dalam adaptasi mengubah lebih jauh sehingga terbentuk spesies baru (spesiasi). Kenyataannya adalah pada setiap perairan ditemukan ikan. Hal ini yang menjadikan ikan yang tersebar itu tidak selalu ikan dari spesies yang sama. Ikan mampu mendiami semua jenis perairan, dengan perkataan lain persebaran ikan meluas di mana-mana dan beragam spesiesnya. Dengan demikian, ikan menarik bukan hanya dilihat dari persebarannya saja, tetapi juga keragamannya. Keragaman juga mencerminkan bagaimana ikan melakukan transformasi dalam bentuk tubuh dan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan setempat.

Persebaran dan keragaman, merupakan satu bagian dari bidang ekobiologi ikan, yaitu bidang yang mempelajari aspek biologi dikaitkan dengan lingkungannya. Jumlah spesies ikan sampai hari ini lebih kurang 32.000 spesies, dan bisa terus bertambah dengan adanya penemuan spesies baru. Tapi berapa banyak yang kita lihat dan kenal. Buku ini memperlihatkan persebaran ikan dan juga keragamannya. Dalam satu perairan keragaman ikannya belum tentu sama dengan perairan lainnya; walaupun sama belum tentu persebarannya sama. Banyak faktor yang memengaruhi dan mendorong terjadinya perbedaan tersebut.



Buku ini mengemukakan hal-hal tersebut di atas. Aspek ini sangat luas dibahas bagaimana persebaran ikan di berbagai ekosistem perairan secara spasial dan temporal; sekaligus bagaimana keragaman spesies penghuninya. Penulisan buku ini ditujukan untuk menghimpun yang terserak tentang topik yang berkaitan dengan persebaran dan keragaman untuk mendapatkan satu pemahaman yang komprehensif tentang dua hal tersebut. Penulis berharap bahwa buku ini dapat menumbuhkan kecintaan kita terhadap ikan yang tidak terlihat langsung karena tersembunyi di dalam air. Semoga.

Bogor, September 2021

MFR



# DAFTAR ISI

DAFTAR KONTRIBUTOR .....	v
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
<i>M. Fadjar Rahardjo</i> .....	1
Senarai Pustaka .....	9
BAB 2 PERSEBARAN TEMPORAL IKAN KARANG	
<i>Erwyansyah dan M. Fadjar Rahardjo</i> .....	13
2.1 Pendahuluan .....	13
2.2 Ikan nokturnal .....	16
2.3 Ikan diurnal.....	21
2.4 Ikan krepuskular.....	24
2.5 Penutup.....	24
Senarai Pustaka .....	26
BAB 3 STRUKTUR KOMUNITAS IKAN DI PADANG LAMUN	
<i>Miftahussalam dan Lenny S. Syafei</i> .....	31
3.1 Pendahuluan.....	31
3.2 Kategori kependhunian spesies ikan di padang lamun.....	32
3.3 Persebaran spasial ikan di padang lamun.....	35
3.4 Persebaran temporal ikan di padang lamun.....	37
3.5 Hubungan padang lamun dan sumber daya ikan .....	39

3.6	Dampak kerusakan padang lamun terhadap ikan.....	41
3.7	Penutup.....	42
	Senarai Pustaka .....	43
BAB 4 PERSEBARAN IKAN DI DANAU		
	<i>Duranta Diandria Kembaren</i> .....	49
4.1	Pendahuluan.....	49
4.2	Persebaran spasial ikan di danau .....	51
4.3	Persebaran temporal ikan di danau .....	55
4.4	Penutup.....	59
	Senarai Pustaka .....	59
BAB 5 DAMPAK IKAN ASING TERHADAP KOMUNITAS IKAN DI DANAU		
	<i>I Nyoman Yoga Parawangsa</i> .....	63
5.1	Pendahuluan.....	63
5.2	Pemangsaan.....	67
5.3	Persaingan .....	69
5.4	Penyakit dan parasit ikan.....	70
5.5	Perubahan kualitas perairan .....	72
5.6	Persilangan antarspesies .....	74
5.7	Pengendalian spesies ikan asing.....	76
5.8	Penutup.....	77
	Senarai Pustaka .....	78
BAB 6 PERSEBARAN SPASIAL IKAN DI SUNGAI		
	<i>Adinda Kurnia Putri</i> .....	97
6.1	Pendahuluan.....	97
6.2	Morfologi sungai .....	98
6.3	Persebaran ikan di daerah hulu .....	102

6.4	Persebaran ikan di daerah hilir.....	107
6.5	Penutup.....	111
	Senarai Pustaka .....	112
<b>BAB 7 DAMPAK BENDUNGAN TERHADAP PERSEBARAN IKAN DI SUNGAI</b>		
	<i>Rani Nuraisah</i> .....	121
7.1	Pendahuluan.....	121
7.2	Jalur ruaya ikan terhalang.....	123
7.3	Perubahan komposisi spesies ikan .....	125
7.4	Penurunan kekayaan dan keanekaragaman spesies ikan.....	128
7.5	Perubahan keragaman genetik ikan.....	130
7.6	Perubahan daerah pengasuhan dan pemijahan .....	132
7.7	Upaya pengurangan dampak negatif bendungan.....	132
7.8	Penutup .....	135
	Senarai Pustaka .....	136
<b>BAB 8 PERSEBARAN VERTIKAL IKAN DI LAUT</b>		
	<i>Muhammad Fadil Farid</i> .....	141
8.1	Pendahuluan.....	141
8.2	Zona epipelagik.....	143
8.3	Zona mesopelagik (200–1.000 m).....	145
8.4	Zona batipelagik (1.000–4.000 m).....	147
8.5	Zona abisopelagik (4.000–6.000 m).....	147
8.6	Zona hadalpelagik (di bawah 6.000 m).....	149
8.7	Faktor lingkungan yang berpengaruh .....	150
	Senarai Pustaka .....	152



## BAB 9 PERSEBARAN HORIZONTAL IKAN DI LAUT

<i>Yenni Arista Cipta Ekalaturrahmah</i> .....	159
9.1 Pendahuluan.....	159
9.2 Zona neritik .....	160
9.3 Zona oseanik.....	169
9.4 Faktor lingkungan .....	173
9.5 Penutup.....	177
Senarai Pustaka .....	177

## BAB 10 ADAPTASI MORFOLOGIS IKAN LAUT DALAM

<i>Naila Khuril Aini</i> .....	185
10.1 Pendahuluan.....	185
10.2 Bentuk tubuh ikan laut dalam .....	187
10.3 Pewarnaan tubuh.....	191
10.4 Mata ikan laut dalam.....	194
10.5 Mulut ikan laut dalam .....	198
10.6 Penutup.....	200
Senarai Pustaka .....	201

## BAB 11 KERAGAMAN IKAN SUNGAI DI PULAU KALIMANTAN

<i>Adiara Firdhita Alam Nasyrah</i> .....	207
11.1 Pendahuluan.....	207
11.2 Karakteristik sungai dan persebaran ikan .....	208
11.3 Sungai Kapuas.....	211
11.4 Sungai Mahakam.....	216
11.5 Sungai Barito .....	224
11.6 Sungai Rungan .....	226

11.7 Sungai Kahayan dan Katingan.....	227
11.8 Penutup.....	228
Senarai Pustaka .....	229
<b>BAB 12 KERAGAMAN IKAN DANAU DI PULAU SUMATRA</b>	
<i>Nurasiah Riza</i> .....	235
12.1 Pendahuluan.....	235
12.2 Danau Laut Tawar.....	236
12.3 Danau Toba .....	239
12.4 Danau Maninjau .....	242
12.5 Danau Singkarak .....	246
12.6 Danau Kerinci .....	249
12.7 Danau Ranau .....	251
12.8 Penutup.....	253
Senarai Pustaka .....	255
<b>BAB 13 IKTIOFAUNA DI LAGUNA SEGARA ANAKAN</b>	
<i>Agus Nuryanto</i> .....	261
13.1 Pendahuluan.....	261
13.2 Karakteristik lingkungan laguna .....	264
13.3 Keragaman ikan.....	267
13.4 Larva ikan .....	275
13.5 Penutup.....	283
Senarai Pustaka .....	283

BAB 14 KERAGAMAN IKAN ENDEMIK DI KOMPLEKS  
DANAU MALILI SULAWESI SELATAN

<i>Muhammad Nur</i> .....	291
14.1 Pendahuluan.....	291
14.2 Karakteristik danau-danau di kompleks Danau Malili .....	293
14.3 Danau Matano .....	297
14.4 Danau Towuti .....	303
14.5 Danau Mahalona.....	307
14.6 Danau Wawantoa .....	309
14.7 Danau Masapi.....	310
14.8 Keberlanjutan spesies endemik di kompleks Danau Malili .....	311
Senarai Pustaka .....	314

BAB 15 FAUNA IKAN DI SUNGAI NIMBAI  
DAN SUNGAI AIMASI, PAPUA BARAT

<i>Emmanuel Manangkalangi, Mudjirahayu, Ridwan Sala, dan M. Fadjar Rahardjo</i> .....	321
15.1 Pendahuluan.....	321
15.2 Karakteristik lingkungan sungai.....	322
15.3 Keragaman dan persebaran fauna ikan.....	326
15.4 Konektivitas dan implikasi aktivitas antropogenik terhadap keragaman dan persebaran fauna ikan .....	337
15.5 Penutup.....	339
Senarai Pustaka .....	340



# BAB 15

## FAUNA IKAN DI SUNGAI NIMBAI DAN SUNGAI AIMASI, PAPUA BARAT

**Emmanuel Manangkalangi, Mudjirahayu,  
Ridwan Sala, dan M. Fadjar Rahardjo**

### 15.1 Pendahuluan

Suatu komunitas dicirikan oleh atribut keragaman dan sebaran spesies, termasuk fauna ikan. Keragaman dalam suatu komunitas dapat dinilai melalui entitas taksonomi (keragaman taksonomi) maupun entitas fungsionalitasnya (keragaman fungsional). Keragaman ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan spasial melalui proses yang berbeda-beda. Variasi dalam keragaman taksonomi berkaitan dengan proses skala besar dan faktor-faktor yang mengendalikan kumpulan spesies secara regional, di antaranya persebaran (Hitt & Angermeier 2008), biogeografi (Dagosta & Pinna 2017), dan topografi (Macedo *et al.* 2014). Karakteristik fungsional menggambarkan adaptasi spesies terhadap kondisi lingkungan lokal, yang dapat menyebabkan perubahan besar dalam komposisi fungsional sepanjang gradasi lingkungan (Oliveira *et al.* 2012, Carvalho & Tejerina-Garro 2015, Ribeiro *et al.* 2016).

Aliran air dalam suatu sistem sungai saling terkoneksi di antara bagian hulu dan hilir. Walaupun pada kenyataannya, pada suatu sistem sungai juga ditemukan adanya gradasi lingkungan yang disebabkan oleh variasi longitudinal yang berkaitan dengan ketinggian dan kemiringan lokasi. Gradasi lingkungan ini terkait dengan faktor abiotik dan biotik yang mendorong terbentuknya struktur lingkungan dan komunitas (Vannote *et al.* 1980, Johnson *et al.* 1995). Beberapa faktor abiotik di antaranya adalah karakteristik geo-hidrologis sungai (Poff & Allan 1995, Walters *et al.* 2003), tinggi muka air, variabilitas aliran, debit air (Xenopoulos & Lodge 2006, Bradford &

Heinonen 2008, Grossman *et al.* 2010), dan heterogenitas habitat (yaitu meso dan mikro) (Teresa & Casatti 2012, Choi *et al.* 2021). Selain itu, pada tingkat tertentu, keanekaragaman fauna ikan juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik, misalnya perubahan habitat dan kehadiran spesies ikan asing yang invasif (Caiola & Sostoa 2005, Woodford *et al.* 2005, Hermoso *et al.* 2011). Beberapa contoh perubahan kondisi habitat di sungai di antaranya penurunan kondisi tutupan vegetasi di sepanjang sungai yang dapat meningkatkan suhu air (Lynch *et al.* 1984), masuknya bahan pencemar, misalnya limbah pengolahan minyak kelapa sawit (Edward *et al.* 2016, Hidayat & Mulyono 2019), dan pembangunan bendungan (Oliveira & Bispo 2001, Oliveira *et al.* 2005) yang bisa menyebabkan perubahan pola sebaran keragaman hayati fauna ikan.

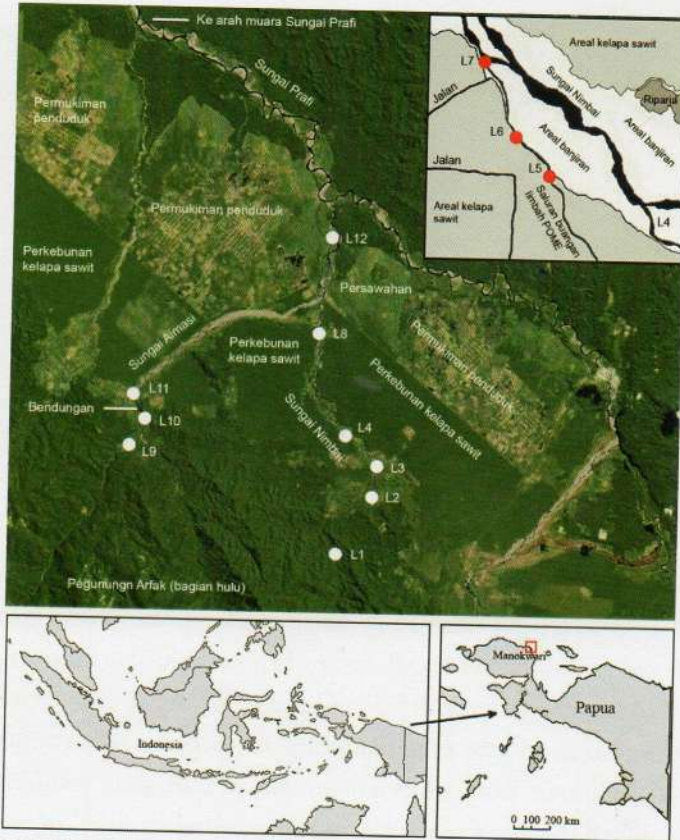
Dalam bab ini diulas mengenai keragaman dan persebaran spesies ikan, khususnya di Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi, sistem Sungai Prafi, Papua Barat. Keragaman fauna ikan mencakup aspek taksonomi dan fungsional, sedangkan persebaran ditinjau secara spasial yang meliputi ketinggian lokasi dan tingkat ordo sungai, serta jarak dari laut.

## 15.2 Karakteristik lingkungan sungai

Sungai Prafi adalah salah satu sistem sungai yang berada di bagian Kepala Burung (Vogelkop), Provinsi Papua Barat (Gambar 15-1). Panjang Sungai Prafi sekitar 80 km dan tersusun dari beberapa sungai. Dua sungai di antaranya adalah Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi. Kedua sungai ini berawal di Pegunungan Arfak sampai di bagian kakinya yang agak landai. Pada dua sungai ini telah didata fauna ikan dan kondisi fisik-kimiawinya pada 12 lokasi. Dua belas lokasi ini terletak di antara ordo 2 dan 4, dengan ketinggian di antara 57–195 meter di atas permukaan laut dan berjarak 18,8–32,9 km dari laut (Gambar 15-2) (dimodifikasi dari Manangkalangi *et al.* 2020). Pada bagian hulu masih ditemukan kondisi vegetasi riparia primer, sedangkan di bagian tengah dan ke arah hilir kondisi vegetasi riparia berupa sekunder dan terbuka yang berupa semak belukar dan padang rumput (Gambar 15-3)



(Lefaan *et al.* 2019, Sanda *et al.* 2019). Di sekitar dua sungai ini terdapat areal perkebunan kelapa sawit yang cukup luas dan tempat pengolahan minyak kelapa sawit, serta permukiman penduduk (Gambar 15-1).



**Gambar 15-1** Sungai Nimbai dan Sungai Aimesi beserta lokasi yang memiliki informasi fauna ikan (Manangkalangi *et al.* 2020).



**Gambar 15-2** Profil longitudinal Sungai Nimbai dan Sungai Aimesi dengan lokasi-lokasi yang telah diteliti keragaman fauna ikan, parameter fisik dan kimiawinya (data diolah dari Manangkalangi *et al.* 2020).



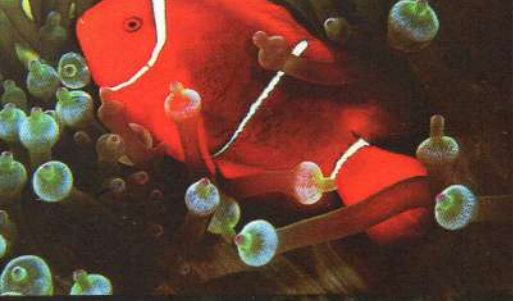


**Gambar 15-3** (A) Lokasi di bagian hulu (L1) dan (B) lokasi di bagian hilir (L12)  
(Foto: L. Sembel & F.N. Krey 2016).

Parameter fisik dan kimiawi lingkungan perairan Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi ditampilkan pada Tabel 15-1. Ada pengelompokan lokasi berdasarkan kesamaan ciri fisik-kimiawi air di antara bagian hulu dan hilir dua sungai tersebut. Lokasi yang terletak di bagian hulu (Gambar 15-3A) dicirikan oleh konsentrasi oksigen terlarut yang lebih tinggi, kecepatan aliran air yang lebih tinggi, kedalaman air yang lebih dalam, dan pH air yang cenderung basa; sedangkan lokasi di bagian saluran pembuangan limbah *palm oil mill effluent* (POME) dan di bagian hilir (Gambar 15-3B) dicirikan oleh kekeruhan air yang lebih tinggi, nilai alkalinitas total yang lebih tinggi, konduktivitas yang lebih tinggi, dan suhu air yang lebih tinggi. Kondisi fisik-kimiawi air ini akan berimplikasi terhadap keragaman dan persebaran fauna ikan di dua sungai ini (lihat subbab 15.3).

# EKOLOGI IKAN




PERSEBARAN DAN KERAGAMAN IKAN



PT Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251-8355 158 E-mail: [ipbpress@apps.ipb.ac.id](mailto:ipbpress@apps.ipb.ac.id)

 IPB Press  Penerbit IPB Press  [ipbpress.com](http://ipbpress.com)

Perikanan

ISBN : 978-623-467-058-5



9 786234 670585 >