

IKON

Berbisa dan Beracun

Penulis:

Wayan Kantun | Susanto



Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3
Bogor - Indonesia

C.01/04.2019

Judul Buku:

Ikan Berbisa dan Beracun

Tim Penyusun:

Wayan Kantun
Susanto

Penyunting Bahasa:

Bayu Nugraha
Mutia Rizqydiani

Desain Sampul & Penata Isi:

Muhamad Ade Nurdiansyah

Jumlah Halaman:

202 + 20 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, April 2019

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI

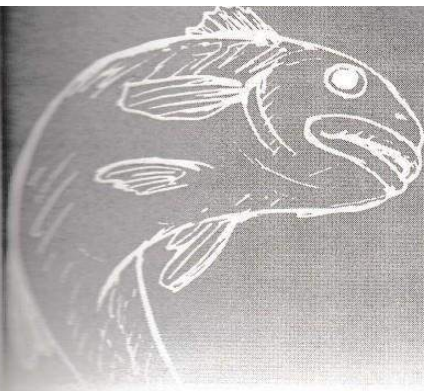
Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

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

ISBN: 978-602-440-644-8

Dicetak oleh IPB Press Printing, Bogor - Indonesia
Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2019, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau
seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Urgensi Mengungkap Bisa dan Racun pada Ikan.....	1
1.2 Produksi.....	2
1.3 Konsumsi Ikan	3
II BIOTOKSIN	9
2.1 Pengertian	9
2.2 Mekanisme Masuknya Biotoksin.....	10
2.3 Biotoksin pada Ikan	12
2.4 Biotoksin pada Kerang-kerangan	15
2.5 Biotoksin pada Tumbuhan	25
III JENIS IKAN BERBISA DAN BERACUN	31
3.1 Jenis Ikan	31
3.2 Jenis-jenis Ikan Berbisa.....	32
3.3 Jenis-jenis Ikan Beracun	48
IV JENIS-JENIS BISA DAN RACUN	55
4.1 Jenis-jenis Bisa.....	55
4.2 Jenis-jenis Racun	60
4.3 Sumber Bisa dan Racun.....	63



4.4	Pembentukan Bisa dan Racun	72
4.5	Jenis-jenis Keracunan	74
V	BIOLOGI IKAN BERBISA DAN BERACUN	81
5.1	Ikan Berbisa	81
a.	Klasifikasi	81
b.	Siklus Hidup	86
c.	Pertumbuhan	91
d.	Kebiasaan Makan	91
e.	Habitat	93
f.	Penyebaran	100
5.2	Ikan Beracun	109
a.	Klasifikasi	109
b.	Siklus Hidup	112
c.	Pertumbuhan	114
d.	Kebiasaan Makan	115
e.	Habitat	115
f.	Penyebaran	117
5.3	Kerang-kerangan	119
a.	Klasifikasi	119
b.	Siklus Hidup	120
c.	Pertumbuhan	124
d.	Kebiasaan Makan	124
e.	Habitat	124
f.	Penyebaran	129
5.4	Alga atau Ganggang	134
a.	Klasifikasi	134
b.	Siklus Hidup	137
c.	Pertumbuhan	139



d. Kebiasaan Makan	139
e. Penyebaran	140
VI PENANGANAN DAN PENGOLAHAN	145
6.1 Penanganan Ikan Berbisa	145
6.2 Penanganan Ikan Beracun.....	148
6.3 Penanganan Kekerangan.....	151
6.4 Pengolahan.....	152
VII KEAMANAN PANGAN	155
7.1 Sejarah Penelitian Racun dan Bisa	155
7.2 Regulasi Keamanan Pangan	157
7.3 Sumber Nutrisi	160
7.4 Manfaat Bisa dan Racun.....	162
7.5 Batas Toleransi terhadap Manusia.....	165
7.6 Dampak Racun	166
DAFTAR PUSTAKA.....	173
GLOSARIUM.....	191
INDEKS.....	195
BIODATA PENULIS	201



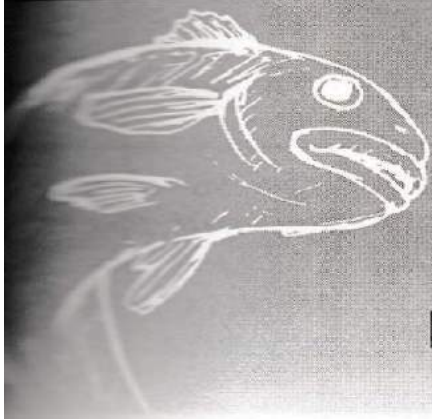
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Urgensi Mengungkap Bisa dan Racun pada Ikan

Bisa dan racun yang dihasilkan oleh makhluk hidup dapat terjadi secara alami yang dikenal dengan nama biotoksin. Biotoksin pada hewan yang hidup di laut dikenal dengan nama biotoksin laut (*marine biotoxin*). Biotoksin laut ini dapat menyebabkan penyakit bawaan pangan yang berasal dari produk perikanan. Produk perikanan yang berperan sebagai pembawa biotoksin adalah kerang-kerangan, alga, dan ikan. Organisme yang memproduksi sebagian besar biotoksin pada biota laut ialah alga laut, terutama fitoplankton berukuran mikro dari jenis tertentu. Alga laut tersebut merupakan makanan penting bagi kerang-kerangan, larva krustasea, dan ikan ekonomis penting lainnya yang menjadi sumber protein hewani bagi manusia.

Ada sekitar 5.000 jenis alga berukuran mikro yang terdapat di laut, sekitar 300 jenis di antaranya mampu berkembang dalam jumlah besar sampai menyebabkan ledakan populasi alga (*blooming*) yang dapat mengubah warna permukaan laut menjadi merah (Gambar 1.1). Jenis alga laut yang sering mengalami *blooming* berjumlah sekitar 75 spesies. Alga tersebut memiliki kemampuan menghasilkan racun yang bernama *phycotoxin*. Racun yang dihasilkan ini diperoleh melalui rangkaian rantai dan jejaring makanan yang dikonsumsi oleh organisme moluska, krustasea, dan ikan. Organisme dimaksud akhirnya dikonsumsi oleh manusia sehingga menyebabkan keracunan yang menimbulkan berbagai penyakit pencernaan dan neurologis.



BAB II BIOTOKSIN

2.1 Pengertian

Racun bersinonim dengan bisa, namun memiliki pengertian yang berbeda. Racun dihasilkan dari proses biologi (biotoksin), sedangkan bisa merupakan cairan mengandung racun yang dihasilkan oleh ikan, kemudian disekresikan untuk proses pertahanan diri. Ketika merasa terancam, bisa pada ikan dapat dipergunakan untuk menyerang ikan jenis lain. Ikan berbisa menyalurkan bisanya ke organisme lain ketika merasa terganggu dengan cara mengigit, menyuntikkan, dan menyengat. Ikan berbisa adalah ikan-ikan yang mempunyai duri-duri berbisa. Kelompok ikan yang berbahaya ini seperti pada kelompok ikan scorpion atau lepu, kelompok ikan baronang, dan kerapu.

Racun merupakan zat asing yang terdapat di dalam tubuh hewan, tumbuhan bakteri dan makhluk hidup lainnya, bersifat antigen, serta bersifat merugikan bagi kesehatan korbannya. Racun tidak dapat dihilangkan atau dirusak melalui proses pemasakan ataupun pemanasan. Ikan beracun mengontaminasi korbannya ketika dimakan dan telah tercerna serta terserap oleh tubuh. Hal ini disebabkan karena sistem pencernaan pada korban tidak mampu menghancurkan racun yang ada di dalam tubuh. Pada sisi lain, ikan berbisa tidak harus menyebabkan keracunan jika dimakan karena sistem pencernaan mampu menghancurkan bisanya.

Racun yang dimiliki ikan bernama ciguatera. Ciguatera adalah racun yang dapat berada pada semua ikan, namun racun tersebut mencapai konsentrasi paling tinggi pada ikan pemakan segala (omnivora) dalam struktur rantai makanan. Ciguatera tidak mengakibatkan kerusakan pada ikan itu sendiri, namun dapat menyebabkan sakit luar biasa atau bahkan



BAB IV JENIS-JENIS BISA DAN RACUN

4.1 Jenis-jenis Bisa

Sampai saat ini belum ada informasi ilmiah yang menyatakan jenis bisa yang ada pada ikan. Informasi yang banyak diketahui adalah ikan menginjeksi bisa melalui berbagai alat yang ada pada tubuhnya untuk menakuti, melukai, atau menyengat korbannya. Berdasarkan dampak dari sengatan ikan berbisa tersebut, dapat diklasifikasikan kekuatan bisa pada ikan yang dikenal dengan istilah:

a. Bisa Halusinogenik

Halusinogen yang dihasilkan oleh ikan berbisa merupakan sifat dari bahan kimia yang menyerupai asam lisergat dietilamida (*Lysergic acid diethylamide*, LSD) dengan struktur kimia $C_{20}H_{25}N_3O$. Berdasarkan pendapat para ahli bahwa halusinasi yang terjadi pada manusia adalah halusinasi demonik berupa halusinasi pendengaran dan visual yang lazim dikenal dengan istilah inebriasi ikan halusinogen (*ichthyooallyeinotoxism*) yang dapat memicu gangguan saraf. Halusinasi muncul setelah mengonsumsi ikan halusinogenik yang disebabkan oleh agen aktif yang berasal dari racun makroalga yang terakumulasi dalam daging ikan. Beberapa contohnya adalah racun dari alga hijau jenis *Caulerpa prolifera* yang hidup di Laut Mediteranian (de Haro *et al.* 1998) dan lamun dari jenis *Posidonia oceanica* (Bellassoued *et al.* 2012). Ketika ikan herbivora memakan daun lamun, mereka memakan alga epifit dan Dinoflagellata beracun yang hidup di daun lamun.



BAB V BIOLOGI IKAN BERBISA DAN BERACUN

5.1 Ikan Berbisa

a. Klasifikasi

Klasifikasi ikan berbisa dapat dilakukan melalui pohon filogenetik untuk memprediksi distribusi karakteristik ikan berupa deskripsi atribut yang belum pernah ada. Pemahaman lengkap tentang filogenetik ikan berbisa dan beracun sangat diperlukan untuk *bioprospecting* terkait dengan konsentrasi bisa dan racun. Filogenetik dapat menghasilkan peta jalan filogenetik dalam menjelajahi aktivitas biologi dan distribusi dari ikan berbisa yang berjumlah lebih dari 18.000 jenis (Miya *et al.* 2003; Stiassny *et al.* 2004).

Beberapa jenis ikan berbisa dapat diklasifikasikan berdasarkan pohon filogenetik. Kekerabatan ikan berbisa dapat diilustrasikan dalam bentuk pohon filogenetik sehingga membantu memberikan informasi tentang konsep kekerabatan secara monofilik (ikan dari nenek moyang yang sama) dan polifilik (ikan dari nenek moyang berbeda). Pohon filogenetik dibentuk berdasarkan karakter yang dipakai sebagai perbandingan dengan ikan yang lain, seperti struktur morfologi, struktur anatomi, makrostruktur, biokimia, fisiologi, etologi (perilaku), serta molekuler seperti urutan asam deoksiribonukleat (*deoxyribonucleic acid*, DNA) dan asam ribonukleat (*ribonucleic acid*, RNA) (Gambar 5.1–5.3).

Kesamaan hasil perbandingan struktur morfologi, anatomi, makrostruktur, fisiologi, etologi, dan molekuler dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan hubungan kekerabatan dari



BAB VI PENANGANAN DAN PENGOLAHAN

Biotoksin pada sumber daya akuatik laut sangat sulit dikontrol dan dihindari. Biotoksin pada sumber daya tersebut tersusun dari komponen protein dan protein alami. Biotoksin yang tersusun atas komponen protein alami sangat sulit terurai walaupun dalam keadaan panas karena kondisinya sangat stabil. Biotoksin yang tersusun oleh komponen protein alami tidak mampu dihancurkan dengan penanganan melalui pemasakan, pengasapan, pengeringan, dan pengasinan. Sementara itu, biotoksin yang tersusun oleh komponen protein alami bisa terurai dengan cara pemanasan pada kisaran suhu tertentu.

Ikan berbisa pada umumnya tersusun atas protein alami yang dapat diolah dengan penanganan melalui cara pemasakan, pengasapan, pengeringan, dan pengasinan. Sementara ikan-ikan beracun yang tersusun atas komponen protein non-alami sulit terurai melalui cara-cara pemanasan.

1. Penanganan Ikan Berbisa

Ikan berbisa ditemukan hampir pada semua habitat di seluruh dunia, namun kebanyakan berada di perairan tropis. Gejala-gejala yang terjadi pada ikan terkena bisa ikan seperti dari jenis ikan lepu *scorpionfish*, *lionfish*, *pufferfish* antara lain korban dapat mengalami mati rasa, rasa panas, gatal, dan pembengkakan yang dapat menimbulkan mual, muntah, kram perut, gemetaran, detak jantung tidak normal, sakit kepala, detak jantung melemah, tarikan napas pendek, tekanan darah menurun, pingsan, dan kelumpuhan. Puncak rasa sakit terjadi dalam 1–2 jam dan berakhir dalam 12 jam. Langkah-langkah penanganan yang dapat dilakukan ketika terkena ikan berbisa yakni:



BAB VII KEAMANAN PANGAN

7.1 Sejarah Penelitian Racun dan Bisa

Sejarah penelitian racun bermula dari hewan berbisa melalui gigitan yang dilakukan oleh Aristoteles (384–322 SM) yang dikenal dengan nama *Aristoteles Historia Animalium*. Pada bagian lain, pemahaman ilmiah modern tentang hewan berbisa seperti ular berbisa dan beracun mulai terbentuk berkat ilmuwan Italia Francesco Redi pada abad 17 dan Felice Fontana pada abad 18. Karya Francesco Redi yang berprofesi sebagai dokter, ahli biologi, ahli bahasa, dan penyair yang hidup tahun 1626–1697 diterbitkan pada tahun 1664 tentang ular berbisa yang berjudul *Osservazioni intorno alle vipere*. Francesco Redi menemukan bahwa empedu ular tidak mengandung racun, namun racunnya ada pada gigi ketika melakukan gigitan terhadap mangsanya. Francesco Redi dianggap sebagai salah satu pendiri toksikologi, bidang spesialis ilmu yang menangani hewan, mikroba, racun tumbuhan, dan bisa. Pada abad ke-18, seorang ilmuwan Italia lainnya bernama Felice Fontana menemukan kelenjar racun ular dan memperoleh racun ular yang digunakan untuk berbagai eksperimen dengan hewan. Fontana mengoreksi hasil karya Francesco Redi yang menyatakan bahwa racun pada hewan masuk melalui perut. Hasil pengamatan Fontana menemukan bahwa racun menyebar ke seluruh tubuh mangsa melalui aliran darah (Utkin 2015).

Penelitian tentang biokimia modern yang terkait dengan bisa dan racun hewan serta aktivitas bisa dan racun yang mengandung fosfatesterase ular kebanyakan merujuk pada hasil penelitian Uzawa (1932). Sejak akhir tahun 1960-an, dimulai studi yang lebih luas tentang protein racun ular. Pada tahun 1959 protease ular diisolasi oleh peneliti dari Jepang (Maeno



DAFTAR PUSTAKA

- Aguar D, Morim T, Ribeiro F, Silva A, Teixeira L. 2018. Sequencing the *Octopus vulgaris* life cycle (Cuvier 1979) based on different types of food nourishment using histological techniques. (<http://aquaticsciences.wixsite.com/octopuslifecycle/introduction>). Diunduh 24 September 2018.
- Alfaro ME, Santini F, Brock CD. 2007. Do reefs drive diversification in marine teleosts? Evidence from the pufferfish and their allies (Order Tetraodontiformes). *Evolution* 61 (9): 2104–2126. doi:10.1111/j.1558-5646.2007.00182.x
- Allen GR. 1991. *Damselfishes of the World*. Melle (DE): Mergus Publishers.
- Angibaud G, Rambaud S. 1998. Serious neurological manifestations of ciguatera: is the delay usually long? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 64: 688–694.
- Anna K, Szopa. 2007. Catecholamines are active compounds in plants. *Plant Science* 172 (3): 433–440. doi:10.1016/j.plantsci.2006.10.013
- Ansdell V. 2013. Food-borne illness. *Travel Medicine* (Third Edition). 425–432
- Ariño A, Beltrán JA, Roncalés P. 2003. Dietary importance of fish and shellfish. 2471–2478.
- Asaeda G. 2001. The transport of ciguatoxin in a case report. *J. Emerg. Med.* 20 (3): 263–265.
- Atkinson PRT, Boyle A, Hartin D, McAuley. 2006. Is hot water immersion an effective treatment for marine envenomation? *J. Emerg. Med.* 23: 503–508.



- Auerbach PS. 1991. Marine envenomations. *N Engl J Med* 325: 486–493.
- Beesley PL, Roos GJB, Wells A. 1988. Mollusca: The Southern Synthesis. Fauna of Australia, Vol. 5. Part B.VIII. Melbourne: CSIRO Publishing. 565–1234.
- Bellassoued K, Hamza A, Abdelmouleh A, Makni FA, Pelt JV, Elfeki A. 2012. Toxicity assessment of dreamfish *Sarpa salpa* from the Gulf of Gabes (Tunisia, Eastern Mediterranean Sea). *Journal of Food, Agriculture and Environment* 10 (2): 1308–1313.
- Bhakuni DS, Rawat DS. 2005. *Bioactive Marine Natural Products*. Co-published by Springer. ISBN 1-4020-3472-5 (HB), 365 pp.
- Birinyi SLC. 2005. Neuroprotectant effects of iso-osmolar d-mannitol to prevent Pacific ciguatoxin-1 induced alterations in neuronal excitability: A comparison with other osmotic agents and free radical scavengers. *Neuropharmacol* 49: 669–686.
- Blobfish. <https://www.slideshare.net/sbowers7787/blobfish>. Diunduh 25 September 2018.
- Blythe DG. 2001. In: *Foodborne Disease Handbook*. Eds: Hui YH. New York (US): Marcel Dekker. pp. 311–320.
- Borondo J, Sanz P, Nogue S, Poncela J, Garrido P, Valverde J. 2002. Fatal weeverfish sting. *Hum Exp Toxicol* 20: 118–119.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2017. Statistik Indonesia. <https://www.bps.go.id.pdf.publikasi>
- Brahma RK, McCleary RJ, Kini RM, Doley R. 2015. Venom gland transcriptomics for identifying, cataloging, and characterizing venom proteins in snakes. *Toxicon* 93: 1–10.
- Britz PJ. 1996. Effect of dietary protein level on growth performance of South African abalone, *Haliotis midae*, fed fishmeal-based semi-purified diets. *Aquaculture* 140: 55–61.
- Bryan FL. 1980. Epidemiology of foodborne diseases transmitted by fish, shellfish and marine crustaceans in the United States, 1970–1978. *J Food Protect* 43: 859–876.
- Bryan FL. 1987. Seafood-transmitted infections and intoxications in recent years. In *Seafood Quality Determination*. Eds: Kramer DE, Liston J. Elsevier Science Publishers. 319–337.



Susanto lahir pada 14 Mei 1958 di Jakarta, menyelesaikan pendidikan di Akademi Usaha Perikanan (AUP) Jakarta tahun 1981, Sarjana di STIA LAN Makassar tahun 1986, Magister di Universitas Hasanuddin tahun 1994, dan Doktor di Universitas Hasanuddin tahun 2007. Penulis aktif sebagai staf pengajar di SPP SPMA Gowa tahun 1981–1986; SPP SUPM Bone tahun 1987–1993; dosen tetap APP Gowa tahun 1993–1997; dosen tetap STPP Gowa tahun 1998–2000; Ketua STPP Manokwari tahun 2010–2016; Ketua STPP Medan tahun 2016–2018; dosen luar biasa di Universitas Hasanuddin tahun 1998–2014, di STITEK Balik Diwa tahun 2002–2008 dan dosen luar biasa di Polbangtan Yogyakarta mulai 2018 sampai sekarang. Saat ini aktif di Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang. Selain sebagai tenaga pengajar dan peneliti juga aktif sebagai narasumber dan melakukan pengabdian pada berbagai kegiatan di bidang pengolahan hasil pertanian dan perikanan. Beliau juga aktif menulis artikel pada prosiding, jurnal nasional, dan nasional terakreditasi. Beliau memperoleh penghargaan Satyalancana Karya Satya XX tahun 2005 dan XXX tahun 2015 dari Presiden Republik Indonesia.