

Najmi Firdaus, M.Si.

Najmi Firdaus, M.Si.

Zoologi Vertebrata



**Najmi Firdaus** dilahirkan di Pugung Raharjo (Lampung Timur) 11 Maret 1980, anak kelima dari tujuh bersaudara dari pasangan Muhammad Amin (alm.) dan Siti Maryam. Memulai pendidikan dasar tahun 1986-1992 di MIN Fillial Tanjung Karang Timur, Bandar Lampung. Kemudian melanjutkan hingga lulus tahun 1995 di MTs Pondok Pesantren Darussalam, Tegineneng Lampung Selatan. Setelah itu, melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kuta Utara di Bali dan lulus tahun 1998. Ia melanjutkan studi (S-1) pada Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lampung dan memperoleh beasiswa dari PERTAMINA hingga kemudian meraih gelar Sarjana Sains (S.Si.) tahun 2004. Kemudian pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan S-2 pada Program Magister

Biologi Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan beasiswa dari BPPS DIKTI dan meraih gelar Magister Sains (M.Si.) pada tahun 2010.

Sebelum menjadi Dosen, ia pernah bekerja di WWF Indonesia Taman Nasional Bukit Barisan Selatan tahun 2004-2005. Karier sebagai Dosen Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada Program Studi Pendidikan Biologi dimulai tahun 2005 sebagai CPNS dan diangkat sebagai PNS tahun 2006. Adapun mata kuliah yang diampu adalah Keanekaragaman Vertebrata (Zoologi Vertebrata), Ekologi Dasar, dan Herpetologi.

Kegiatan riset ekologi, biosistematika, dan kependidikan biologi telah dilakukan dengan sumber pendanaan antara lain dari WWF Indonesia Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (2004-2005), DIPA Untirta (2005, 2006, 2008, 2012), DIPA DP2M DIKTI (2007-2008), BPPS DIKTI (2008-2010), dan *joint research* ITB & National University of Singapore (2009). Selain itu ia pun duduk dalam berbagai organisasi atau kepanitiaan di tingkat lokal dan nasional, antara lain sebagai Deputi Pengembangan Program Rumah Amal Syekh Nawawi Al Bantani Untirta, Dewan Redaksi Jurnal Biodidaktika, Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia Kabupaten Serang, Asesor Sertifikasi Guru (Rayon 109 UNJ), dan PIC Olimpiade Sains Nasional PERTAMINA, serta menjadi anggota Perhimpunan Biologi Indonesia dan Perhimpunan Herpetologi Indonesia.

Dalam manajemen pendidikan tinggi di Untirta, pernah mengemban tugas sebagai Ketua Jurusan dari dua jurusan yang berbeda, yaitu Jurusan Pendidikan MIPA tahun 2012-2014 dan Jurusan Pendidikan Kimia tahun 2014-sekarang. Juga sebagai koordinator pendirian Prodi baru bidang PMIPA dan sebagai Sekretaris Senat FKIP periode 2012-2016



# ZOOLOGI VERTEBRATA

## Dasar-dasar Taksonomi dan Keanekaragaman Vertebrata



Jl. Raya Jakarta, Km. 4,  
Telp. (0254) 280330 Ext 111 Serang  
E-mail: [penerbit@up.untirta.ac.id](mailto:penerbit@up.untirta.ac.id)  
Website: <http://www.up.untirta.ac.id>



Najmi Firdaus, M.Si.

# ZOOLOGI VERTEBRATA

Dasar-dasar Taksonomi dan  
Keanekaragaman Vertebrata



## **ZOOLOGI VERTEBRATA**

Dasar-dasar Taksonomi dan Keanekaragaman Vertebrata

© Najmi Firdaus, M.Si.

*All right reserved*

Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dan penulis/penerbit.

Cetakan Pertama:

**Januari 2016**

Editor:

**Weksi Budiaji, M.Sc.**

Desain Sampul & Tata Letak:

**Desma Yuliadi Saputra**

Zoologi Vertebrata; Dasar-dasar Taksonomi dan Keanekaragaman/

Firdaus, Najmi

Untirta Press

xii+100 hlm.: 16 x 24 cm

Gambar Sampul:

[itsarinfo.blogspot.co.id](http://itsarinfo.blogspot.co.id)

Diterbitkan oleh

Untirta Press

Jl. Raya Jakarta, Km. 4, Telp. (0254) 280330 Ext 111 Serang

E-mail: [penerbit@up.untirta.ac.id](mailto:penerbit@up.untirta.ac.id)

Website: <http://www.up.untirta.ac.id>

ISBN 978-602-1013-44-1

# KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT penulis panjatkan, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan buku ini dapat diselesaikan. Buku yang ada di hadapan pembaca ini awalnya merupakan catatan perkuliahan Zoologi Vertebrata (Keanekaragaman Vertebrata) di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang diampu oleh penulis sejak tahun 2005 yang kemudian disusun dalam sebuah buku, mengingat sangat terbatasnya buku teks dan buku ajar berbahasa Indonesia yang relevan dengan bidang tersebut.

Materi dalam buku ini meliputi aspek dasar taksonomi dan keragaman hewan-hewan bertulang belakang (Vertebrata) terutama Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia. Selain itu dipaparkan pula secara singkat Biologi atau gambaran umum dari tiap taksa, daerah sebaran, dan contoh yang relevan serta hal-hal yang terkait isu konservasi dari tiap taksa.

Penulis menyadari, buku ini sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran konstruktif dari para pengguna dan pemerhati sangat penulis harapkan untuk perbaikan pada masa yang akan datang. Akhirnya, semoga karya sederhana ini bermanfaat. Walhamdulillah Rabbilalamin

Serang, 4 Januari 2016

Penulis

*Buku ini saya persembahkan untuk:*

*Bapae (alm.), Mamae,  
Istri dan anak-anakku, dan  
Para Guru, Dosen, dan Pembimbing yang upaya  
dan pemikirannya menginspirasi*

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>v</b>
<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
Keanekaragaman Hayati, Klasifikasi, dan Taksonomi	1
Definisi dan Sejarah Perkembangan Taksonomi	3
Tingkatan Taksonomi	9
Bidang Kegiatan dalam Taksonomi	10
Identifikasi	10
Nomenklatur	11
Klasifikasi	13
<b>FILUM CHORDATA: SUBFILUM VERTEBRATA</b>	<b>19</b>
Ciri Umum Chordata	19
Asal Usul Chordata	20
Klasifikasi Chordata	22
Urochordata	25
Cephalochordata	24
Vertebrata	24

Klasifikasi Vertebrata	25
Agnatha	25
Gnathostomata	26
<b>CHONDRICHTHYES</b>	<b>27</b>
Ciri Umum Chondrichthyes	28
Gambaran Umum	29
Konservasi Chondrichthyes	31
Klasifikasi Chondrichthyes	32
Subkelas Holocephali	32
Subkelas Elasmobranchii	33
Ordo Lamniformes	33
Beberapa Familia Anggota Lamniformes	38
Ordo Rajiformes	35
Beberapa Familia Anggota Rajiformes	35
<b>OSTEICHTHYES</b>	<b>37</b>
Ciri Umum Osteichthyes	37
Gambaran Umum Osteichthyes	38
Konservasi Osteichthyes	39
Klasifikasi Osteichthyes	40
Kelas Sarcopterygii	40
Kelas Actinopterygii	41
Subkelas Chondrostei	42
Subkelas Neopterygii	42

<b>KELAS AMPHIBIA</b>	<b>45</b>
Ciri Umum Amphibia	46
Gambaran Umum Anura	47
Konservasi Amphibia	50
Klasifikasi Amphibia	50
Ordo Gymnophiona	50
Ordo Caudata	51
Ordo Anura (Salientia)	52
<b>KELAS REPTILIA</b>	<b>57</b>
Karakteristik Reptilia	57
Gambaran Umum Reptilia	58
Konservasi Reptilia	59
Beberapa Ordo Anggota Reptilia	60
Ordo Chelonia	60
Ordo Squamata	61
Ordo Crocodilia	63
<b>KELAS AVES</b>	<b>67</b>
Karakteristik Kelas Aves	67
Gambaran Umum Aves	68
Karakter Taksonomi Aves	69
Konservasi Aves	69
Beberapa Ordo Penting Aves	70



Struthioniformes	70
Casuariformes	70
Sphenisciformes	71
Anseriformes	71
Falconiformes	72
Galliformes	73
Columbiformes	73
Passeriformes	73
<b>KELAS MAMMALIA</b>	<b>75</b>
Karakteristik Kelas Mammalia	75
Gambaran Umum Mammalia	76
Konservasi Mammalia	77
Klasifikasi Mammalia	78
Subkelas Prototheria	79
Subkelas Theria	80
<b>BIBLIOGRAFI</b>	<b>87</b>
<b>GLOSARIUM</b>	<b>93</b>
<b>INDEKS</b>	<b>95</b>
<b>TENTANG PENULIS</b>	<b>101</b>



# PENDAHULUAN

## **Keanekaragaman Hayati, Klasifikasi, dan Taksonomi**

Keanekaragaman hayati berperan penting dalam setiap aspek kehidupan dan perkembangan peradaban manusia. Berbagai upaya dilakukan untuk menunjang pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati yang berkelanjutan pada setiap tingkatan keanekaragaman hayati yang meliputi keanekaragaman genetika, jenis, dan ekosistem. Ranah konservasi secara holistik yang meliputi pelestarian (*save*) dan pemanfaatan (*use*) keanekaragaman hayati secara berkelanjutan tentu tidak akan terwujud jika telaah (*study*) yang memadai untuk memahami berbagai aspek yang berhubungan dengan keanekaragaman hayati tidak dilakukan.

Jumlah spesies yang ada muka bumi saat ini masih menjadi isu hangat yang diperdebatkan. Para ilmuwan berbeda pendapat dalam memperkirakan jumlah spesies, seperti Pimm *et al.* (1995) yang memperkirakan terdapat 10—100 juta spesies yang ada di bumi, Mora *et al.* (2011) menyatakan terdapat 8,7—10 juta spesies, dan Costello *et al.* (2013) 5—8 juta spesies. Adapun Raven dan Yeates (2007) memperkirakan terdapat 5—6 juta spesies, hanya untuk kelompok serangga saja. Perkiraan-perkiraan itu baru mencakup keanekaragaman spesies

eukaryotik sedangkan untuk prokaryotik belum dapat diketahui lebih rinci. Lebih lanjut, menurut Pimm *et al.* (2014) dari jumlah tersebut baru 1,9 juta yang diberi nama dan banyak lagi yang masih harus diteliti serta dideskripsikan.

Meskipun perkiraan jumlah spesies tersebut tampak besar, namun para ahli menyatakan angka itu hanya bagian kecil dari jumlah spesies yang ada, bahkan jika dibandingkan dengan spesies yang telah punah. Masalah ini menjadi tantangan tersendiri bagi para ilmuwan untuk meneliti keanekaragaman hayati yang ada, sehingga dapat memberikan informasi bagi para pemerhati dan kalangan masyarakat yang lebih luas untuk mempelajari dan memanfaatkannya secara berkelanjutan.

Ketika mendiskusikan jumlah spesies yang ada di bumi, maka kita akan sering menemukan istilah keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati (*biological diversity*) atau sering pula disebut dengan biodiversitas merupakan kekayaan, kelimpahan, dan keanekaragaman kehidupan tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang terdapat di bumi pada berbagai tingkatan organisasi biologi. Pada skala yang lebih kecil, biodiversitas dapat digunakan untuk menjelaskan keragaman genetica yang menyusun suatu spesies, dan pada skala yang lebih besar biodiversitas dapat digunakan untuk menjelaskan keragaman jenis pada suatu komunitas dan selanjutnya pada tingkat ekosistem. Oleh karena itu, keanekaragaman hayati menjadi salah satu karakteristik penting untuk membedakan antarorganisme, komunitas, dan ekosistem yang ada.

Di antara ketiga tipe biodiversitas yang ada, yang lebih banyak dikenal adalah keanekaragaman spesies atau keragaman jenis yang merupakan jumlah dan kelimpahan berbagai spesies yang menempati suatu lokasi. Yang mana untuk dapat menentukan keanekaragaman spesies secara akurat maka paling tidak harus mempertimbangkan kekayaan spesies, yang merupakan jumlah spesies yang berbeda yang menyusun suatu komunitas, dan kelimpahan relatif, yang merupakan proporsi jumlah individu dari setiap spesies yang menyusun komunitas. Contoh dari keanekaragaman jenis dapat berupa daftar jenis dan kelimpahan dari bermacam-macam burung yang ada di beberapa taman

kota di Cilegon (Leksono & Firdaus, 2007).

Salah satu pendekatan ilmiah yang rasional dan efektif untuk memahami seluk beluk keanekaragaman jenis adalah klasifikasi. Dalam klasifikasi sering digunakan istilah takson (*taxon*) dan kategori (*category*). Menurut Simpson (1990), takson didefinisikan sebagai suatu kelompok atau unit formal organisme pada berbagai tingkatan dalam hirarki klasifikasi. Sedangkan menurut Nelson (2006) dan Ohl (2015) takson merupakan kelompok organisme tertentu dalam klasifikasi yang dapat dibedakan dari kelompok organisme lain sekaligus nama biologi yang diberikan pada kelompok organisme tersebut, misalnya: Vertebrata, Mammalia, dan *Homo sapiens*. Adapun kategori menunjukkan tingkat atau kedudukan suatu takson di dalam hirarki klasifikasi (Nelson, 2006), misalnya: filum, kelas, dan spesies. Secara umum, tujuan dari penyusunan klasifikasi suatu kelompok organisme adalah untuk menunjukkan hubungan berbagai taksa dalam suatu sistem hirarkis. Karena jenjang dan ruang lingkup takson yang beragam, maka masing-masing takson perlu diberi nama untuk membedakannya dari takson yang lain, dan dari kata takson inilah kemudian berkembang istilah taksonomi.

### **Definisi dan Sejarah Perkembangan Taksonomi**

Taksonomi secara praktis dapat dikatakan tumbuh dan berkembang seiring dengan berkembangnya peradaban manusia. Setiap suku bangsa di dunia mempunyai kosa kata untuk menyebut atau menamai berbagai hewan, tumbuhan atau benda tertentu. Pada mulanya, penggolongan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan manusia pada saat itu, berdasarkan peran atau manfaat yang dapat diperoleh oleh manusia, misalnya berhubungan dengan makanan (dapat dimakan atau tidak), obat-obatan sederhana, dan lain-lain. Karena tiap objek memiliki karakteristik yang beragam, maka penamaan yang digunakan kemudian menunjukkan karakteristik khas yang dimiliki oleh objek tersebut.

Kata Taksonomi berasal dari kata dalam bahasa Yunani (selanjutnya disingkat Y.), yaitu taxis (*taxis*) yang berarti susunan dan nomos (*nomos*) yang berarti aturan atau cara atau undang-undang. Sehingga

Beberapa kriteria khusus yang digunakan oleh para ahli biologi untuk menentukan suatu spesies dalam makna yang lebih luas antara lain sebagai berikut: pertama, spesies adalah suatu kelompok organisme yang merupakan keturunan yang berasal dari nenek moyang yang sama. Hal ini merupakan inti dari konsep biologi modern yang berkembang tentang spesies. Kriteria pertama ini secara tidak langsung menentukan batasan bahwa spesies merupakan suatu entitas historis.

Kedua, suatu spesies harus merupakan pengelompokan terkecil organisme yang berbeda nyata dengan organisme dari kelompok yang lain. Suatu spesies memiliki kesamaan ciri-ciri yang diduga diturunkan dari nenek moyang yang sama. Kesamaan tersebut terutama yang berkaitan dengan aspek morfologi, dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu spesies. Meskipun terkesan konservatif bagi sebagian biologian, analisis berdasarkan aspek morfologi sampai sekarang masih relevan digunakan, meskipun analisis kromosomal dan molekular digunakan pula secara luas untuk mengidentifikasi suatu spesies.

Ketiga, spesies merupakan suatu entitas yang mengalami isolasi reproduktif dari spesies yang lain. Hal ini mengandung makna bahwa suatu spesies adalah kelompok organisme yang dapat saling kawin dengan sesamanya dan menghasilkan keturunan yang fertil. Bagi spesies yang bereproduksi secara seksual, perkawinan antarjenis kelamin pada suatu populasi berperan penting untuk menjaga kelestarian spesies tersebut. Sedangkan pada spesies yang bereproduksi secara aseksual, penguasaan suatu habitat ekologi di wilayah tertentu menjadi penting untuk dilakukan, dan terjadinya reproduksi merupakan respon organisme terhadap berbagai faktor pendorong evolusi seperti seleksi alam dan aliran gen.

Selain ketiga kriteria tersebut, suatu spesies harus pula memiliki distribusi spasial (berskala ruang) berupa sebaran geografik dan distribusi berskala waktu berupa durasi evolusi atau rentang evolusi. Suatu spesies dapat sangat berbeda dengan spesies yang lain bila ditinjau dari dimensi distribusi tersebut.

**Carl Von Linne** atau **Carolus linnaeus** (1707— 1778)[Gambar

# BIBLIOGRAFI

- Alikodra, H.S. & Andini, S.N, Editor. Teknik Konservasi Badak Indonesia. Literati. Tangerang.
- BirdLife International. 2015. *Vanellus macropterus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T22693962A79177362. Diakses pada 23 November 2015.
- Blaber, S.J.M., C.M. Dixhmont, W.White, R.Buckworth, L. Sadiyah, B. Iskandar, S. Nurhakim, R. Pillans, R. Andamari, Dharmadi, and Fahmi. 2009. Elasmobranchs in southern Indonesia fisheries: the fisheries, the status of the stocks and management options. *Rev. Fish Biol. Fisheries*. **19**(3): 367-391. DOI: 10.1007/s11160-009-9110-9
- Costello, M.J., R.M. May & N.E. Stork. 2013. Can We Name Earth's Species Before They Go Extinct? *Science* **339**, 413-416. DOI: 10.1126/science.1230318
- De Queiroz, K. 1998. *The general lineage concept of species, species criteria, and the process of speciation: A conceptual unification and terminological recommendations*, 5775 dalam Howard, D.J. & Berlocher, S.H., Editor, *Endless Forms: Species and Speciation*, Oxford University Press, Oxford.

- Duellman, W.E. & L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Book Co. New York.
- Firdaus, N. 2013. *Meristogenys* Yang, 1991 (Anura: Ranidae) from Kalimantan: Conservation, Opportunities, and Threats. *Proc. 2nd Soc. Ind. Biodiv. Int. Conf.* vol. 2 July 2013: 3843. DOI: 10.13140/RG.2.1.2855.8883
- Helfman, G.S. 2007. *Fish conservation: a guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources*. Island Press. Washington DC.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, , L. C. Hayek, & M. S. Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard method for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Hickman Jr. C.P., L.S. Roberts, & A. Larson. 2003. *Animal Diversity*. 3<sup>rd</sup> edition. The McGraw-Hill Companies.
- Hickman, C.P., L.S. Roberts, & A. Larson. 2001. *Integrated principles of zoology*. 11<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill. New York.
- Iskandar, D.T. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali*. Alih bahasa P. Martodihardjo, (ed.) S.N. Kartikasari. Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor.
- Iskandar, D.T. 2004. *The Amphibians and Reptiles of Malinau region, Bulungan research forest, East Kalimantan: Annotated checklist with notes on ecological preferences of the spesies and local utilization*, Central for International Forestry Research (CIFOR), Bogor.
- IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Diakses pada 22 November 2015.
- Kementerian Kehutanan. 2008. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P. 57 Tahun 2008 Tentang Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008 2018.
- Kusrini, M.D. 2007. Konservasi amfibi di indonesia: masalah global dan tantangan. *Media Konservasi* Vol. XII, No. 2 Agustus 2007 : 89 95.
- Leksono, S.M. & N. Firdaus. 2006. Studi keanekaragaman jenis burung di ruang terbuka hijau Kota Cilegon Banten (sebagai data penunjang indikator kualitas lingkungan). *J. Pen. LPPM Untirta* 2(7): 148-156.



- Leon, C.H. 1992. *Concepts in zoology*. HarperCollins Publishers Inc. New York.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae: Regnum Animale*. Editio Decima. Uppsala.
- MacKinnon, J. 1991. Field guide to the birds of Java and Bali. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mora, C., D.P. Tittensor, S. Adl, A.G.B. Simpson & B. Worm, 2011. How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biol* **9**(8): e1001127, 1-8. doi:10.1371/journal.pbio.1001127
- Muller-Schwarze, D. 2006. *Chemical Ecology of Vertebrates*. Cambridge University Press. New York.
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the world*. 4<sup>th</sup> edition. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Nuitja, I.N.S. 1992. *Biologi dan ekologi pelestarian penyu laut*. IPB Press. Bogor.
- Ohl, M. 2015. Principles of Taxonomy and Classification: Current Procedures for Naming and Classifying Organisms. *dalam*: W. Henke, I. Tattersall (eds.), *Handbook of Paleoanthropology*, DOI 10.1007/978-3-642-39979-4\_4
- Orr, R.T. 1976. *Vertebrate biology*. Fourth edition. WB Saunders Co. and Toppan Co. Ltd. Tokyo.
- Pimm S. L., C. N. Jenkins, R. Abell, T. M. Brooks, J. L. Gittleman, L. N. Joppa, P. H. Raven, C. M. Roberts, & J. O. Sexton. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* **344**, 1246752. DOI: 10.1126/science.1246752
- Pimm S.L., G.J. Russel, J.L. Gittleman & T.M. Brooks. 1995. The Future of Biodiversity. *Science* **269**, 347-350.
- Pough, F.H., C.M. Janis, & J.B. Heiser. 1999. *Vertebrate life*. Fifth edition. Prentice Hall. New Jersey.
- Raven, P. H. & D. K. Yeates. 2007. Australian biodiversity: threats for the present, opportunities for the future. *Aust. J. Entomol.* **46**, 177187. doi: 10.1111/j.1440-6055.2007.00601.x

- Rustandi, J., A.R. Hariyadi, H.S. Alikodra & Sectionov. 2013. Populasi dan Penyebaran. 1941 *dalam* Alikodra, H.S. & Andini, S.N, Editor. Teknik Konservasi Badak Indonesia. Literati. Tangerang.
- Scott, G. 2005. *Essential animal behaviour*. Blackwell Publishing Ltd. Oxford.
- Simpson, G.G. 1990. Principles of Animal Taxonomy. Columbia University Press. New York.
- Soesilo. 2001. *Buku materi pokok taksonomi vertebrata*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.
- Stebbins, R.C. & N.W. Cohen. 1997. *A Natural History of Amphibians*. Princeton University Press. New Jersey. 238 241 pp.
- Storer, T.I., R.L. Usinger, R.C. Stebbins, & J.W. Nybakken. 1972. *General zoology*. Fifth edition. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Stuart, S. N., J. S. Chanson, N. A. Cox, B. E. Young, A. S. Rodrigues, D. L. Fischman, and R. W. Waller. 2004. Status and trends of Amfibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306:1783 - 1786.
- Supriatna, J. & E.H. Wahyono. 2000. *Panduan lapangan Primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Supriatna, J. 1981. *Ular berbisa Indonesia*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Ubaidillah, R. & H. Sutrisno. 2012. Pengantar Biosistematika: Teori dan Praktek. LIPI Press. Jakarta.
- Walter, H.E. & L.P. Sayles. 1959. *Biology of the vertebrates: A comparative study of man and his animal allies*. The MacMillan Company. New York.
- White W.T., P.R. Last, Dharmadi, R. Faizah, U. Chodrijah, B.I. Prisantoso, J.J. Pogonoski, M. Puckridge & S.J.M. Blaber. 2013. *Market fishes of Indonesia (= Jenis-jenis ikan di Indonesia)*. ACIAR Monograph: no. 155. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra.
- White, W.T., P.R. Last, J.D. Stevens, G.K. Yearsley, Fahmi & Dharmadi. 2006. *Economically important sharks and rays of Indonesia (= Hiu dan*

*pari yang bernilai ekonomis penting di Indonesia*). ACIAR Monograph: no. 124. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra.

Zug, G.R., L.J. Vitt, & J.P. Caldwell. 2001. *Herpetology: an introductory biology of Amphibians and Reptiles*. 2<sup>nd</sup> edition. Academic Press. New York.