

Keanekaragaman Moluska Dan Vegetasi Perairan Danau Sentani

Roma Meriana Manalu¹⁾, Suriani Br. Surbakti²⁾ dan Puguh Sujarta³⁾

¹Program Studi Magister Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih
email: romamariantamanalu@gmail.com

²Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih
email: anisurbakti1106@yahoo.com

³Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih
email: cakupuh69@gmail.com

APA Citation: Manalu, R.M., Surbakti, Br.S., Sujarta, P. (2022). Keanekaragaman Moluska dan Vegetasi Perairan Danau Sentani. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi, 14(1), 88-94. doi: 10.25134/quagga.v14i1.5002.

Received: 09-11-2021

Accepted: 25-12-2022

Published: 10-01-2022

Abstrak: Moluska merupakan kelompok hewan invertebrata yang berdistribusi secara luas dan mampu hidup di beberapa tipe habitat. Moluska merupakan hewan lunak yang mempunyai cangkang, termasuk kelas gastropoda dan bivalvia pada umumnya berhasil menyesuaikan diri dan berasosiasi di beberapa tempat. Tujuan penelitian meliputi (1) untuk mengetahui keanekaragaman Moluska dan (2) untuk mengetahui keanekaragaman vegetasi perairan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode transek dikombinasi dengan metode plot (1x1m) untuk sampling moluska dan metode purposive sampling untuk kajian tipe substrat dan keanekaragaman vegetasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) dijumpai 7 famili, 8 genus dan 8 spesies moluska meliputi *Tarebia granifera*, *Pomacea canalicula* L., *Melanoides tuberculata*, *Thiara scabra*, *Pilsbryconcha exilis*, *Bellamyia javanica*, *Faunus ater*, dan *Gyraulus convexiusculus*. (2) dijumpai 5 famili, 7 genus dan 7 spesies vegetasi perairan meliputi *Eichhornia crassipes*, *Nymphaea lotus* L., *Vallisneria americana*, *Hydrilla verticillate*, *Ottelia alismoides* L., *Pistia stratiotes* L., dan *Spirogyra* sp.

Keywords: moluska; gastropoda; bivalvia; vegetasi; danau sentani

Abstract: Mollusca belongs to gastropods and bivalvia in general, they are group of Invertebrate animals living in several types of habitat. This research aims to understand: (1) the variety of Mollusca, and (2) the variety of sea vegetation. Plot sampling were use as method with 1Mx 1M plot for mollusca samplinh, while for its substrate and sea vegetation purposive sampling were use. The results shows that there were 7 families, 8 genus and 8 spesies of mollusca. They were *Tarebia granifera*, *Pomacea canalicula* L., *Melanoides tuberculata*, *Thiara scabra*, *Pilsbryconcha exilis*, *Bellamyia javanica*, *Faunus ater*, and *Gyraulus convexiusculus*. For sea vegetation there were 5 families, 7 genera and 7 sepecies and they were *Eichhornia crassipes*, *Nymphaea lotus* L., *Vallisneria americana*, *Hydrilla verticillate*, *Ottelia alismoides* L., *Pistia stratiotes* L., dan *Spirogyra*

Keywords: mollusca; gastropod; bivalvia; vegetation; sentani lake

PENDAHULUAN

Moluska merupakan salah satu hewan jenis makrozoobentos yang hidupnya berada di dasar perairan. Moluska mempunyai sifat kosmopolit, yang memiliki daerah persebaran yang sangat luas. dapat hidup di darat, air tawar, dan air laut (Isdrajad, 2010). Moluska dapat hidup pada berbagai substrat, baik substrat berpasir, berbatu dan berlumpur, memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang ekstrim sehingga dapat

mempengaruhi kepadatan moluska (Triwiyanto et al., 2015).

Pada filum moluska kelas terbesarnya adalah kelas gastropoda dan bivalvia. Gastropoda dikenal dengan siput dan bekicot yang hidup di laut, air tawar dan banyak yang hidup di darat (Suwignyo, 2005). Sedangkan kelas bivalvia mencakup berbagai jenis seperti kerang, remis, dan kijing (Rhomimohtarto, 2009). Bivalvia umumnya hidup pada substrat berpasir, lumpur dan sebagian melekat pada benda lain seperti batu karang. Kemampuan

hidup gastropoda dan bivalvia tergantung terhadap semua yang terjadi pada faktor abiotik. Adanya hubungan saling ketergantungan antara organisme-organisme dengan faktor abiotik sehingga dapat menentukan kualitas suatu perairan ([Sitorus, 2008](#)).

Moluska memegang peranan penting bagi kehidupan manusia dan salah satu jenis hewan yang sering ditemukan serta dimanfaatkan. Bentuk pemanfaatannya juga beragam, ada yang digunakan sebagai sumber bahan makanan ([Szabo dan Amesbury, 2011](#)), atau bahkan sebagai simbol kebudayaan tertentu dan status sosial ([Claassen, 1998](#)). Selain itu juga moluska diantaranya gastropoda dan bivalvia dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan ([Macintosh et al., 2002](#)).

Kelompok moluska beberapa diantaranya memiliki nilai ekonomi bagi masyarakat, yang dapat dijadikan sebagai pendapatan keluarga. Sebagai bahan pangan karena sebagai sumber protein hewani penting bagi masyarakat sekitar Danau Sentani ([Surbakti et al., 2008](#)).

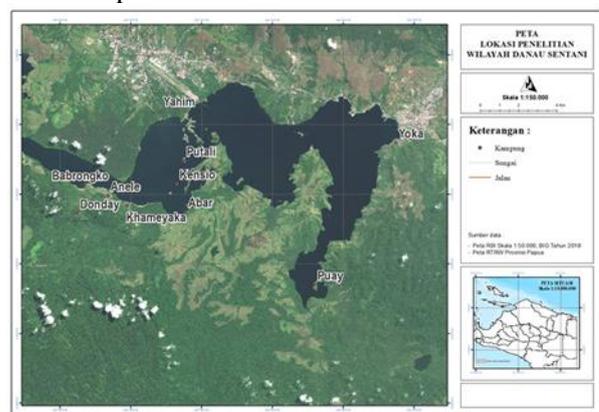
Danau Sentani merupakan danau terbesar di Provinsi Papua, yang memiliki luas 93,6 km² dengan kedalaman maksimum 140 m. Danau Sentani memiliki banyak fungsi yaitu sebagai penyedia kebutuhan air, irigasi, perikanan, pariwisata, dan transportasi air ([KLH, 2014](#)). Dengan luas demikian Danau Sentani menyimpan berbagai ekosistem yang cocok untuk berbagai organisme di dalamnya yang dapat memberi nilai tambah baik secara ekologi, sosial, dan ekonomi masyarakat.

Komponen biotik yang ditemukan di danau salah satunya adalah kelompok moluska (gastropoda dan bivalvia), memiliki fungsi penting dalam rantai makanan adalah detritus. Sumber pokok detritus berasal dari dedaunan yang mengalami pelapukan di dasar perairan danau yang selanjutnya dimanfaatkan oleh gastropoda dan bivalvia sebagai dekompositor awal. Gastropoda dan bivalvia merupakan organisme yang sukses berasosiasi di beberapa tempat seperti di danau. Kedua organisme tersebut dapat hidup di serasah, pasir, lumpur dan bebatuan serta campuran beberapa tipe substrat ([Surbakti et al., 2014](#)). Bentuk asosiasi moluska dengan vegetasi perairan sangat menarik untuk diteliti, khususnya di perairan Danau Sentani.

Berdasarkan uraian sebelumnya maka tujuan penelitiannya meliputi: (1) untuk mengetahui keanekaragaman Moluska dan (2) untuk mengetahui keanekaragaman vegetasi perairan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Desember 2020. Kawasan penelitian terletak di Danau Sentani meliputi wilayah inlet yaitu Yahim, wilayah outlet yaitu Puay, wilayah yang sedikit pemukiman yaitu Babarongko dan Kensio, Dondai, Abar, Anele, Khameyaka, Putali serta wilayah yang banyak pemukiman yaitu Yoka. Berikut gambar titik kawasan penelitian.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh jenis moluska (gastropoda dan bivalvia) dan vegetasi perairan yang terdapat di Danau Sentani. Sampel dalam penelitian ini adalah jenis-jenis moluska dan vegetasi perairan yang terdapat dalam petak atau plot.

Alat dan Bahan yang digunakan seperti plot kuadrat, alat pencuplik moluska, roll meter, GPS, DO meter, pH meter, saringan bentos, coolbox, kantong sampel, kamera, alkohol 70% dan 90%, alat tulis, buku identifikasi moluska.

Teknik pengambilan sampel secara purposive sampling menggunakan metode transek dikombinasi metode plot. Garis transek diletakkan tegak lurus mengikuti tepi Danau. Setiap transek tersebut dilakukan kajian tipe substrat, jenis vegetasi, jenis moluska yang terdapat pada setiap plot, jenis moluska yang menempel pada vegetasi kemudian diambil dan disaring dengan menggunakan saringan setelah itu dihitung berapa jumlah jenis moluska yang ditemukan di setiap plot serta jenis vegetasi yang terdapat dalam setiap plot kajian.



Gambar 2. Transek kombinasi metode plot

Analisis data bersifat kualitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan jenis-jenis moluska dan jenis vegetasi perairan berdasarkan ciri morfologi yang diamati.

Kehadiran moluska dalam plot kuadrat diidentifikasi dan dihitung jumlah individunya, kemudian ditabulasikan dalam tabel. Analisis data menghitung indeks keanekaragaman Shannon (H') dalam [Odum \(1993\)](#) dengan formula sebagai berikut:

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N}\right) \ln \left(\frac{n_i}{N}\right) \text{ atau } -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N_i = Jumlah individu seluruhnya

Menurut [Ludwig dan Reynold \(1988\)](#)

Penentuan kriteria indeks keanekaragaman sebagai berikut:

$H' < 2$ artinya keanekaragaman rendah

$2 < H' < 4$ artinya keanekaragaman sedang

$H' > 4$ artinya keanekaragaman tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Danau Sentani memiliki batas-batas wilayah diantaranya wilayah sebelah utara berbatasan dengan Pegunungan Cycloop dan Distrik Sentani, wilayah sebelah selatan berbatasan dengan Distrik Kemtuk Gresi, wilayah sebelah timur berbatasan dengan Distrik Abepura dan wilayah sebelah barat berbatasan dengan Kampung Boroway. Kabupaten Jayapura terdiri dari beberapa Distrik ([Lukman dan Fauzi, 1991](#)).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Desember 2020. Kawasan penelitian terletak di Danau Sentani meliputi wilayah Yahim, Puay, Babarongko, Kensio, Dondai, Abar, Anele, Khameyaka, Putali dan Yoka.

Hasil sampling moluska di Danau Sentani didapatkan 4772 individu dengan rincian 2 kelas, 7 famili, 8 genus dan 8 species. Lebih jelasnya tentang keanekaragaman moluska di Danau Sentani dapat dilihat pada tabel 2.

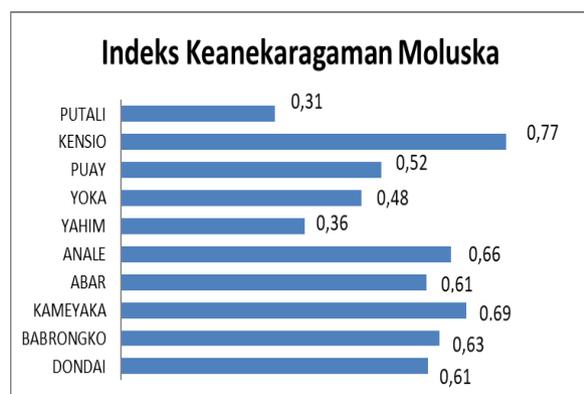
Tabel 2. Keanekaragaman Moluska di Danau Sentani

Kategori	Penunjuk	Cacah individu
Kelas	Gastropoda	
Familia	Thiaridae	
Genus	Tarebia	
Spesies	<i>Tarebia granifera</i>	2237
Genus	Melanooides	
Spesies	<i>Melanooides tuberculata</i>	1447
Genus	Thiara	
Spesies	<i>Thiara scabra</i>	182
Familia	Ampullariidae	
Genus	Pomacea	
Spesies	<i>Pomacea canalicula</i> L.	766
Familia	Liymnaciidae	
Genus	Bellamya	
Spesies	<i>Bellamya javanica</i>	13
Familia	Pachychilidae	
Genus	Faunus	
Spesies	<i>Faunus ater</i>	1
Familia	Planorbidae	
Genus	Gyraulus	
Spesies	<i>Gyraulus convexiusculus</i>	17
Kelas	Bivalvia	
Familia	Unionidae	
Genus	Pilsbryconcha	
Spesies	<i>Pilsbryconcha exilis</i>	109

Menurut tabel 1. menunjukkan bahwa keanekaragaman moluska terbanyak pada kelas Gastropoda sebanyak 7 spesies dengan jumlah individu 4.663, dan kelas Bivalvia hanya 1 spesies dengan jumlah individu 109 individu. Penelitian sebelumnya oleh [Surbakti \(2010\)](#) menemukan 9 spesies moluska. [Triwiyanto et al., \(2015\)](#) mengatakan hal ini karena gastropoda memiliki kemampuan untuk melekat kuat pada substrat bebatuan, selain itu gastropoda memiliki kemampuan adaptasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang lain.

Indeks keanekaragaman spesies merupakan suatu gambaran tentang keadaan populasi organisme secara matematis untuk mempermudah dalam menganalisa informasi-informasi jumlah individu masing-masing spesies yang Menyusun suatu komunitas. Indeks keanekaragaman memiliki nilai tertinggi jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan nilai terendah didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja ([Odum, 1971](#)). Hasil perhitungan indeks keanekaragaman moluska

di perairan Danau Sentani dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Indeks keanekaragaman moluska

Berdasarkan gambar 3 diketahui bahwa hasil analisis keanekaragaman moluska di Danau Sentani dengan tingkat keanekaragaman yang paling tinggi berada pada Kampung Kensio yaitu 0.77 (859 individu), Kampung Anele 0.66 (153 individu), Kampung Kameyaka 0.69 (184 individu), Kampung Babrongko 0.63 (284 individu), Kampung Abar 0.61 (1136 individu) Kampung Dondai 0.61 (124 individu), Kampung Puay 0.31 (108 individu), Kampung Yoka 0.48 (770 individu), Kampung Yahim 0.36 (840 individu) dan yang memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah yaitu Kampung Putali 0.31 (314 individu).

Dapat dijelaskan bahwa kisaran indeks keanekaragaman moluska di Danau Sentani saat sampling antara 0,31-0,77, berdasarkan ketentuan kriteria indeks keanekaragaman oleh [Ludwig dan Reynold \(1988\)](#) dikatakan bahwa indeks keanekaragamannya rendah ($H' < 2$) artinya kondisi perairan kurang baik atau terganggu yang mengindikasikan bahwa di dalam perairan itu kondisinya berubah-ubah. Kondisi demikian dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang sangat berkaitan dengan kehidupan bagi moluska. Keanekaragaman moluska di perairan danau dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor habitat (substrat) dan faktor kimiafisika perairan. Menurut [Lihawa \(2013\)](#) Keanekaragaman moluska di alam dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik dan biotik seperti kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsa oleh predator dan kompetisi. pada kondisi lingkungan ekosistem yang tercemar keanekaragaman cenderung rendah.

Keanekaragaman moluska jika dibandingkan dengan hasil sampling faktor kimiafisika perairan yang ditampilkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Faktor Kimiafisika perairan Danau Sentani

Faktor kimiafisika	Hasil pengukuran	Baku mutu lingkungan
Temperatur	30-34°C	29°C
pH	5-9	7,5
DO	2,4-7 ppm	>6 ppm
COD	2,9-40 ppm	25 ppm
BOD	2,5-13 ppm	3 ppm
Nitrit	< 0,01 ppm	0,06 ppm

Faktor temperatur perairan dalam tabel 3 menunjukkan bervariasi, namun di atas baku mutu lingkungan. Organisme perairan mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap suhu. Menurut [Burhanuddin \(2011\)](#) mengatakan bahwa proses kehidupan dan penyebaran organisme. Pendapat [Dewiyanti \(2004\)](#) keberadaan moluska dan seluruh komunitas cenderung bervariasi dengan berubahnya suhu.

Faktor derajat keasaman perairan juga menunjukkan bervariasi, Menurut [Wijayanti \(2007\)](#) pH yang mendukung kehidupan moluska berkisar antara 5,7-8,4. Sedangkan untuk bivalvia hidup pada batas kisaran pH 5,8-8,3. Nilai pH <5 dan >9 menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi kebanyakan organisme seperti moluska.

Faktor oksigen terlarut perairan juga menunjukkan bervariasi. [Effendi \(2003\)](#) mengatakan perubahan kandungan oksigen sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup bagi biota air. Sehingga semakin tinggi kadar oksigen di perairan maka akan semakin banyak organisme yang bisa bertahan hidup. [McNeely et al. \(1979\)](#) berpendapat di perairan air tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/liter pada suhu 0° C dan 8 mg/liter pada suhu 25°C.

Faktor kebutuhan oksigen kimia (COD) perairan juga menunjukkan bervariasi. [Effendi \(2003\)](#) mengatakan COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/L, sedangkan perairan yang tercemar dapat lebih dari 200

mg/L, dan limbah industri dapat mencapai 60.000 mg/L.

Faktor kebutuhan oksigen biologi (BOD) perairan juga menunjukkan bervariasi. [Effendi \(2003\)](#) mengatakan BOD merupakan jumlah bahan organik yang dapat didekomposisi secara biologi berupa bahan organik yang berasal dari pembusukan tumbuhan dan hewan yang telah mati atau hasil pembuangan limbah domestik dan industri. Perairan yang belum tercemar memiliki kadar BOD 0,5-7,0 mg/L. Sedangkan perairan yang telah mengalami pencemaran kadar BOD lebih dari 10 mg/L.

Pengukuran nitrit juga menunjukkan bervariasi. [Effendi \(2003\)](#) mengatakan Nitrit adalah ion-ion anorganik alami yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Keberadaan nitrit di perairan menggambarkan berlangsungnya suatu proses biologis yang merombak bahan organik dengan kadar oksigen terlarut sangat rendah. Kadar nitrit di perairan jarang melebihi 1 mg/liter, Kadar nitrit yang lebih dari 0,05 mg/liter sangat berbahaya bagi kehidupan suatu organisme perairan.

Selain faktor abiotik yang telah dijelaskan (Tabel 3), keanekaragaman moluska juga dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu vegetasi yang ada di danau. Menurut [Sunanisari et.al. \(2008\)](#) mengatakan vegetasi perairan merupakan salah satu komponen biologi dalam ekosistem danau yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan perairan.

Berdasarkan hasil sampling ditemukan 7 jenis tumbuhan air yang terdapat di sekitar kawasan Danau Sentani (Tabel 4).

Tabel 4. Keanekaragaman vegetasi perairan

Kategori	Penunjuk	% penutupan
Kelas	Magnoliopsida	
Familia	Pontederiaceae	
Genus	Eichhornia	
Spesies	<i>Eichhornia crassipes</i>	3,49
Familia	Nymphaeaceae	
Genus	Nymphaea	
Spesies	<i>Nymphaea lotus L.</i>	4,82
Kelas	Liliopsida	
Familia	Hydrocharitaceae	
Genus	Vallisneria	
Spesies	<i>Vallisneria americana</i>	0,89
Genus	Hydrilla	
Spesies	<i>Hydrilla verticillata</i>	30,45

Genus	Ottelia	
Spesies	<i>Ottelia alismoides L</i>	0,18
Familia	Araceae	
Genus	Pistia	
Spesies	<i>Pistia stratiotes L</i>	1,88
Kelas	Chlorophyceae	
Familia	Zygnemataceae	
Genus	Spirogyra	
Spesies	<i>Spirogyra sp.</i>	1,24

Persentase tutupan vegetasi sangat berhubungan dengan populasi moluska, selain sebagai sumber makanan juga sebagai tempat hidup bagi moluska. Hubungan ini dapat disebut sebagai asosiasi. Asosiasi moluska diketahui berdasarkan kehadiran keanekaragaman moluska dalam keanekaragaman vegetasi dalam bentuk prosentase tutupannya.

Hubungan antara keanekaragaman moluska dengan keanekaragaman vegetasi perairan menunjukkan bahwa antara populasi moluska dan vegetasi perairan berasosiasi positif bagi vegetasi yang mempunyai persentase tutupan yang tinggi. Kovaks (1992) menyatakan bahwa tingginya kehadiran tumbuhan air di dalam suatu perairan baik yang sejenis ataupun berbeda jenis menandakan daerah tersebut memiliki tingkat kesuburan tinggi. Perbedaan jumlah spesies dan jumlah individu tumbuhan air yang ditemukan di tiap kawasan kajian berhubungan dengan tipe substrat dan tipe arus, dan aktivitas masyarakat.

Ketiga komponen perairan saling berhubungan erat yaitu komponen keanekaragaman moluska, keanekaragaman vegetasi dan faktor fisika kimia perairan. Menurut [Lihawa \(2013\)](#) bahwa keanekaragaman moluska di alam dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik dan biotik seperti kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsaan oleh predator dan kompetisi.

SIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) dijumpai 7 famili, 8 genus dan 8 spesies moluska meliputi *Tarebia granifera*, *Pomacea canalicula L.*, *Melanoides tuberculata*, *Thiara scabra*, *Pilsbryconcha exilis*, *Bellamyia javanica*, *Faunus ater*, dan *Gyraulus convexusculus*. (2) dijumpai 5 famili, 7 genus dan 7 spesies vegetasi perairan meliputi

Eichhornia crassipes, Nymphaea lotus L., Vallisneria americana, Hydrilla verticillate, Ottelia alismoides L., Pistia stratiotes L., dan Spirogyra sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada bapak ibu pembimbing tesis di Program Studi Magister Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih Papua.

REFERENSI

- Burhanuddin., dan E.A. Hendrajat. 2011. Pertumbuhan ikan nila merah gift F1 dan nila merah gift F2 di Tambak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 1(1):1193-1200.
- Claassen, C. 1998. *Shells*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dewiyanti, I. 2004. Struktur komunitas moluska (gastropoda dan bivalvia) serta asosiasinya pada ekosistem mangrove di Kawasan Pantai Ulee-Lheue, Banda Aceh, NAD. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, H., 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Isdrajad, Setyobudiandi. 2010. *Seri biota laut gastropoda dan bivalvia*. Biota laut Indonesia. Bogor. STP Hatta-Sjahrir Banda Naira.
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2014. Indonesian Lake management. The Indonesian movement for Lake ecosystem conservation and rehabilitation, ministry of environment of the Republic of Indonesia. Jakarta.
- Lihawa, Y. 2013. Keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda di ekosistem mangrove Desa Lamu Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Perikanan. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Ludwig and Reynold. 1988. *Statistical ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- Lukman, dan H. Fauzi. 1991. *Laporan pra survai Danau Sentani Irian Jaya dan wilayah sekitarnya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Macintosh, D.J., Ashton, E.C. and Havanon, S. 2002. Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the ranong Mangrove Ecosystem, Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. (55):331-345.
- McNeely, R.N., Nelmanis, V.P., and Dwyer, L. 1979. *Water quality source book, a guide to water quality parameter*. Inland waters directorate, water quality branch, Ottawa. Canada.89 p.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar ekologi*. Edisi ketiga Gajah mada University Press. Jogjakarta. H. 134-162.
- Rhomimohtarto, K. dan S. Juwana. 2009. *Ilmu pengetahuan tentang biota laut*. Biologi laut. Djambatan. Jakarta.
- Sitorus, D.B.R. 2008. Keanekaragaman dan distribusi bivalvia serta kaitannya dengan faktor fisika kimia di perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sunanisari, S., A.B. Santoso, E. Mulyana, S. Nomosatryo, dan Y. Mardiyati. 2008. Penyebaran populasi tumbuhan air di Danau Singkarak. *LIMNOTEK*. 15(2):112-119.
- Surbakti, S. Br., A. Basukriadi., dan M.P. Patria. 2008. Studi biologi dan ekologi thiaridae (moluska: gastropoda) di Danau Sentani, Papua serta kelestariannya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi II*. Universitas Lampung.608-619.
- Surbakti, S.Br, dan E.R.P.F. Ramandey. 2010. Eksplorasi dan identifikasi jenis-jenis mollusca di Cagar Alam Cyclop serta pemanfaatannya oleh masyarakat yang bermukim di sekitar Danau Sentani dan daerah-daerah aliran sungai (DAS) Jayapura. Universitas Cenderawasih. Jayapura.
- Surbakti, S.Br., E.L. Warikar., V. Purnamasari. 2014. Keanekaragaman jenis dan potensi siputair (molluska dan gastropoda) serta kelestariannya di Danau Sentani. Jayapura Papua. *Prosiding Seminar Biologi XXII Jayapura*.
- Suwignyo, Sugiarti. 2005. *Avertebrata Air*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Szabo, K., dan J.R. Amesbury. 2011. Molluscs in a world od island: the use of shellfish as a food resource in the tropical Island Asia-Pacific region. *The Journal of The International Union for Quaternary Research*. (239).8-18.

Triwiyanto, K., N.M. Suartini, dan J.N. Subagio. 2015. Keanekaragaman moluska di Pantai Serangan. Desa Serangan. Kecamatan Denpasar Selatan. Bali. *Jurnal Biologi*. 19(2):63-68.

Wijayanti, M.H. 2007. Kajian kualitas perairan di pantai Kota Bandar Lampung berdasarkan komunitas hewan makrobenthos. *Tesis*. Universitas Diponegoro.