

M E T A M O R F O S A
Journal of Biological Sciences
eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Diversitas Gastropoda pada Habitat Persawahan dengan Ketinggian Berbeda

Gastropods Diversity on Rice Field Habitat at Different Altitude

Ni Made Suartini¹ dan Ni Wayan Sudatri²

¹Lab. Taksonomi Hewan, Prodi Biologi FMIPA Universitas Udayana, Bali-Indonesia

²Lab. Fisiologi Hewan, Prodi Biologi FMIPA Universitas Udayana, Bali-Indonesia
email: made_suartini@unud.ac.id

INTISARI

Gastropoda umum dikenal dengan nama siput atau keong yang dapat hidup di beberapa habitat termasuk di habitat sawah. Gastropoda sawah ada yang merugikan karena dapat merusak tanaman tetapi ada juga yang dapat dimanfaatkan dari keberadaannya tersebut. Keberadaan Gastropoda sawah dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan tentu berbeda pada ketinggian tempat yang berbeda sehingga kemungkinan berpengaruh terhadap jenis Gastropoda yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui diversitas Gastropoda yang terdapat di habitat sawah dengan ketinggian berbeda. Sampel Gastropoda diambil pada beberapa persawahan dengan ketinggian tempat berbeda yaitu di bawah 100m dpl, 100 sampai 300m dpl dan di atas 300m sampai pada ketinggian 500m dpl. Pengambilan sampel dilakukan dengan membuat kuadrat 1x1m dan diletakkan pada masing-masing sudut petak sawah dan di bagian tengah sawah. Pengambilan sampel juga dilakukan pada saluran irigasi yang mengairi sawah tersebut. Gastropoda yang ditemukan adalah enam jenis dimana *Lymnaea rubiginosa* dan *Digoniostoma truncatum* hanya ditemukan pada petak sawah masing-masing lokasi dan jenis *Terebia granifera* hanya ditemukan di saluran irigasi. *Melanoides tuberculata*, *Melanoides maculata* dan *Pomacea canaliculata* ditemukan di petak sawah dan saluran irigasi. Lokasi I dan II mempunyai indeks diversitas sedang (1,360 dan 1,408) sedangkan indeks diversitas lokasi III rendah (0,795).

Kata Kunci: diversitas, gastropoda, sawah, ketinggian berbeda

ABSTRACT

Gastropods or often called snails, live in various habitats including in rice fields habitat. There are several species of rice field gastropods which are detrimental because they damage the plants but some can be utilized. The presence of rice field gastropods is influenced by environmental factors. Environmental factors are certainly different at different altitudes, so that it might affect the species of Gastropods that exist. This study aims to determine the diversity of Gastropods found on rice fields at different altitude. Gastropod sampling were carried out in several rice fields with different altitudes, that is under 100 m, 100 m to 300 m and above 300 m to 500 m above the sea level. Sampling were done by making a 1mx1m square placed in each corner of the rice field and in the middle of the rice field. In addition to the rice fields, samples were also taken from irrigation channels that irrigated the fields. Gastropods found were six species where *Lymnaea rubiginosa* and *Digoniostoma truncatum* were only found in rice fields in each location and *Terebia granifera* was only found in irrigation channels. *Melanoides tuberculata*, *Melanoides maculata* and *Pomacea canaliculata* were found in rice fields and

irrigation channels. Locations I and II have a moderate diversity index (1,360 and 1,408) and location III is low (0,795).

Keywords: diversity, gastropods, rice fields, altitude

PENDAHULUAN

Gastropoda merupakan salah satu fauna yang dapat dijumpai di sawah (Djajasasmita, 1999). Gastropoda adalah anggota dari filum Mollusca. Siput atau keong adalah anggota dari kelas Gastropoda tersebut. Terdapat beberapa jenis Gastropoda yang bersifat merugikan karena merusak tanaman. *Pomacea canaliculata* yang dikenal dengan nama keong mas/siput murbei/keong gondang adalah salah satu contoh Gastropoda yang merusak tanaman terutama tanaman padi (Puspita et al., 2005)

Di Bali pernah terjadi serangan keong mas secara luas pada hektaran sawah di Jembrana yaitu di Desa Yeh Kuning, Subak Yeh Kuning Delod Tukad (Balipost, 2011) dan penelitian Suasrmustika, dkk. (2018) menemukan keong mas dengan kepadatan cukup tinggi yaitu 36 ind/m² pada persawahan di wilayah Abiansemal.

Gastropoda yang hidup di persawahan termasuk juga keong mas yang pada dasarnya bersifat merugikan telah dimanfaatkan sebagai campuran makanan ternak terutama ternak unggas dan juga sebagai sumber protein alternatif. Pemanfaatan Gastropoda tersebut masih berlangsung di beberapa daerah hingga sekarang ini. *Bellamyia javanica* atau keong tutut dapat ditemukan di sawah (Sulianti, 2008) dan biasa dijadikan sebagai protein alternatif pengganti daging ayam. Hasil penelitian Pangaribuan (2013) menunjukkan komposisi kimia keong tersebut yaitu kadar air 79,2%; protein 10,4%; lemak 1,04%; kadar abu 4,27%; dan karbohidrat 5,19%. *M. tuberculata* juga menghuni persawahan dan dapat juga dijumpai di danau. Dalam Tanjung (2015) disebutkan bahwa jenis tersebut dimanfaatkan sebagai sumber protein dan kandungan proteinnya mencapai 9,5% dari berat basah nya.

Keberadaan Gastropoda pada suatu persawahan tergantung pada faktor-faktor lingkungan. Kondisi lingkungan tersebut tentu berbeda pada ketinggian yang berbeda.

Keberadaan Gastropoda yang ada di habitat sawah di Bali belum banyak diungkap sehingga belum banyak diketahui jenis-jenis yang terdapat pada habitat tersebut. Sementara itu, Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) mendata bahwa terjadi alih fungsi sawah pertahun sedikitnya 800 hektar. Lebih lanjut disebutkan bahwa alih fungsi lahan sawah itu besar kemungkinannya merupakan ancaman terhadap kelestarian alam (Balipost, 2011). Selain ancaman terhadap kelestarian alam, alih fungsi lahan sawah tersebut menjadi ancaman juga bagi fauna yang hidup di sana, misalnya terhadap Gastropoda.

Mengacu pada kondisi tersebut dan karena minimnya data mengenai jenis-jenis Gastropoda yang terdapat pada persawahan di Bali terutama pada beberapa ketinggian tempat berbeda maka penelitian ini dilakukan.

BAHAN DAN METODE

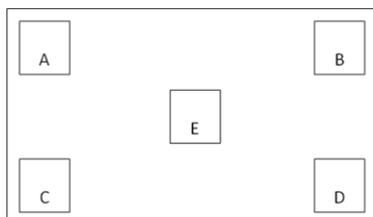
Pengambilan Sampel

Sampel Gastropoda diambil pada beberapa persawahan yang terdapat di ketinggian tempat berbeda yaitu pada ketinggian kurang dari 100 m di atas permukaan laut (dpl) berada di wilayah Kabupaten Klungkung, 100-300m dpl berada di wilayah Kabupaten Karangasem dan di atas 300m sampai pada ketinggian 500m dpl berada di wilayah Kabupaten Karangasem. Data koordinat diolah menggunakan perangkat lunak Garmin Basecamp dengan peta Indonesia Map v. 2.82 NT (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel Gastropoda diambil pada tiga lokasi sawah berbeda di setiap ketinggian dengan luas sawah yang hampir sama, dan masing-masing pengambilan diulang sebanyak tiga kali. Sampel diambil pada sawah dengan umur tanaman padi kurang dari satu bulan dengan asumsi bahwa kondisi sawah masih terdapat air atau basah sehingga Gastropoda dapat ditemukan di sawah tersebut. Kuadrat dengan ukuran 1mx1m digunakan dalam pengambilan sampel yang diletakkan di masing-masing sudut petak sawah dan di bagian tengah sawah (Gambar 2).



Gambar 2. Skema peletakan kuadrat pada tiap petak sawah. A, B, C, D = peletakan kuadrat pada bagian sudut petak sawah, E = peletakan kuadrat pada bagian tengah petak sawah

Semua sampel Gastropoda dalam kuadrat tersebut kemudian diambil semuanya dengan cara mengambil langsung dengan tangan dan mengayak substrat menggunakan ayakan agar semua sampel bisa terambil. Sampel Gastropoda yang diperoleh dibersihkan dan dimasukkan dalam botol berisi kristal menthol sebelum dipindahkan kedalam botol koleksi berisi alkohol 70% sebagai pengawet.

Untuk mengantisipasi terbuangnya Gastropoda berukuran kecil, substrat sisa ayakan dimasukkan kedalam kantung plastik dan dibawa ke Laboratorium. Selanjutnya sisa ayakan diamati dengan kaca pembesar dan "dissecting microscope". Pengambilan sampel Gastropoda juga dilakukan di saluran irigasi yang mengairi sawah tersebut. Pada saat pengambilan sampel Gastropoda juga dilakukan pengukuran faktor lingkungan antara lain: ketinggian tempat, suhu udara, kelembaban udara, tinggi genangan air, kandungan oksigen air, pH air dan suhu air.

Identifikasi Sampel

Sampel Gastropoda yang terkumpul, dibawa ke Laboraturium Taksonomi Hewan Prodi Biologi FMIPA Universitas Udayana untuk diamati dengan *dissecting microscope*. Pada saat pengamatan, ciri-ciri morfologi yang dibutuhkan dalam identifikasi dicatat, kemudian dibandingkan dengan ciri-ciri pada pustaka acuan yaitu Dharma (1988), Djajasmita (1999), Harrold and Guralnick (2010). Setiap jenis yang teridentifikasi didokumentasikan menggunakan kamera digital dan kamera OptiLab yang terhubung dengan laptop.

Analisis Data

Analisis data Gastropoda yang ditemukan, mengacu pada Krebs (1989), meliputi kepadatan jenis, indeks diversitas, indeks keseragaman dan dominansi jenis. Selain itu, Program *PAST* digunakan untuk melihat kesamaan antar lokasi berdasarkan gastropoda yang ditemukan.

HASIL

Gastropoda yang ditemukan di beberapa habitat persawahan dengan ketinggian berbeda adalah sebanyak enam jenis yang tergolong kedalam 4 famili (Tabel 1). Lima dari enam jenis tersebut, ditemukan pada kuadrat yang dibuat pada petak sawah tempat pengambilan sampel. Berdasarkan Program *PAST* yang digunakan, tingkat kesamaan ketiga lokasi penelitian berdasarkan jenis yang ditemukan tercantum pada dendrogram Gambar 3. Pada dendrogram menunjukkan bahwa lokasi I dan lokasi II berada pada tingkat kesamaan hampir 0,9. Hal ini menunjukkan bahwa kedua lokasi tersebut memiliki tingkat kemiripan yang cukup tinggi (0,9) dalam hal komposisi Gastropoda ditemukan pada lokasi-lokasi tersebut.

Hasil penelusuran Gastropoda pada saluran irigasi di sekitar petak sawah di semua lokasi ditemukan empat jenis Gastropoda (Tabel 4), tiga dari empat jenis tersebut sama dengan jenis yang diperoleh di petak-petak sawah sedangkan satu jenis yaitu *Terebia granifera* adalah jenis yang hanya ditemukan di saluran irigasi. Data faktor lingkungan yang terukur selama pengambilan sampel tercantum pada Tabel 5.

Tabel 1. Jenis yang ditemukan pada petak sawah di setiap ketinggian

Nama Jenis	Famili	Lokasi		
		I	II	III
<i>L. rubiginosa</i>	Lymnaeidae	+	+	+
<i>D. truncatum</i>	Bithyniidae	+	+	+
<i>M. tuberculata</i>	Thiaridae	+	+	-
<i>M. maculata</i>	Thiaridae	+	+	-
<i>P. canaliculata</i>	Ampullariidae	+	-	-

Keterangan: I = ketinggian <100 m, II= 100-300 m, III= >300-500 m dpl,
+ = ditemukan, - = tidak ditemukan

Tabel 2. Kepadatan Masing-Masing Jenis yang Ditemukan pada Petak Sawah di Masing-Masing Ketinggian

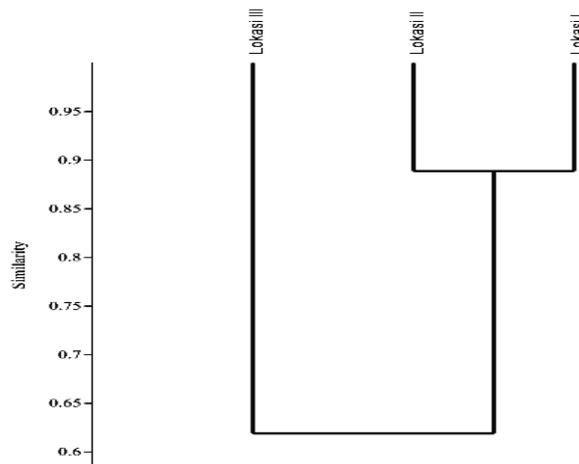
Nama jenis	Kepadatan individu/ m ²		
	I	II	III
<i>L. rubiginosa</i>	0,007	0,003	0,002
<i>D. truncatum</i>	0,013	0,005	0,008
<i>M. tuberculata</i>	0,001	0,002	0
<i>M. maculata</i>	0,001	0,001	0
<i>P. canaliculata</i>	0,001	0,000	0
Total	0,023	0,011	0,10

Keterangan: I = ketinggian <100 m, II = 100-300 m, III = >300-500 m dpl

Tabel 3. Jumlah Jenis, Kepadatan, Indek Diversitas, Indeks Keseragaman dan Dominansi Jenis pada Petak Sawah di Masing-Masing Lokasi

Lokasi	Jumlah Jenis	Kepadatan (ind/ m ²)	Indeks Diversitas (H)	Indeks Keseragaman (E)	Dominansi (C)
I	5	0,023	1,360	0,586	0,470
II	4	0,011	1,408	0,704	0,442
III	2	0,010	0,795	0,795	0,635

Keterangan: I = ketinggian <100 m, II = 100-300 m, III = >300-500 m dpl



Gambar 3. Dendrogram berdasarkan jenis yang ditemukan di ketiga lokasi

Tabel 4. Jenis yang Ditemukan pada Saluran Irigasi di Setiap Ketinggian

Nama Jenis	Famili	Lokasi		
		I	II	III
<i>M. tuberculata</i>	Thiaridae	+	+	+
<i>M. maculata</i>	Thiaridae	+	+	-
<i>T. granifera</i>	Thiaridae	+	+	-
<i>Pomacea canaliculata</i>	Ampullariidae	-	-	+

Keterangan: I=ketinggian <100 m, II= 100-300 m, III= >300-500 m dpl
+= ditemukan, - = tidak ditemukan

Tabel 5. Rata-Rata Faktor Lingkungan yang Terukur di Masing-Masing Lokasi

Parameter	Lokasi		
	I	II	III
Ketinggian tempat (m)	27,6	227,6	483,3
DO	6,1	8	8,4
pH	7,2	7	7,1
Kedalaman air air (cm)	5,3	6,2	9,5
Suhu air (°C)	27,4	26,2	24,2
Suhu udara (°C)	28,4	29,7	26,0
Kelembaban (%)	80,7	82,8	75,5

PEMBAHASAN

Gastropoda termasuk hewan yang sangat berhasil menyesuaikan diri untuk hidup di beberapa tempat dan cuaca. Gastropoda air tawar umumnya ditemukan tersebar dan berkembang pada berbagai macam habitat, misalnya sungai, selokan, danau, sawah dan saluran irigasi. Pada penelitian ini ditemukan lima jenis gastropoda di petak sawah. Hasil tersebut lebih sedikit bila dibandingkan dengan penelitian Suartini, dkk. (2014) yang menemukan 6 jenis.

Kelima jenis yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan kecenderungan jenis *D. truncatum* mempunyai kepadatan lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya (Tabel 2). Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena jenis tersebut mempunyai adaptasi yang baik. Jenis *L. rubiginosa* kepadatannya lebih rendah dibandingkan dengan *D. truncatum* tetapi lebih tinggi dibandingkan tiga jenis lainnya yaitu *M. tuberculata*, *M. maculata* dan *P. canaliculata*, diduga karena di sawah tempat penelitian mempunyai mikrohabitat yang sesuai dengan yang dibutuhkan untuk kehidupan *L. rubiginosa*, salah satunya adalah ketinggian air. Ketinggian air yang terukur di semua lokasi

adalah rata-rata 5,3-9,5 cm. Utzinger and Taner (2000) menyebutkan bahwa habitat dengan air yang relatif dangkal adalah mikrohabitat yang sesuai untuk kehidupan *L. rubiginosa* dan menurut Widjajanti (1989), jenis *L. rubiginosa* lebih menyukai habitat dengan kedalaman air kurang dari 10 cm.

Jenis *P. canaliculata* hanya ditemukan di lokasi I dan kepadatannya juga rendah, kemungkinan karena jenis tersebut selalu dipungut petani sehingga tidak mengganggu tanaman padi. Jenis tersebut merupakan salah satu jenis dimana secara umum diketahui sebagai jenis yang sering merugikan petani karena menurut Budiyo (2006) dan Puspita, dkk (2005), jenis itu umumnya memakan padi yang masih muda dan lunak misalnya bibit padi sehingga merupakan hama tanaman padi yang berbahaya karena memakan padi yang baru ditanam. Yusa et al. (2006) menyebutkan bahwa jenis-jenis yang termasuk famili Ampullariidae dapat bertahan hidup dalam waktu yang relatif lama pada kondisi tanpa air sekalipun. Menurut Bunga, dkk. (2016), kekeringan mendorong keong mas melakukan diapause untuk mempertahankan hidupnya.

Jenis *T. granifera* yaitu jenis yang hanya ditemukan di saluran irigasi. Hal ini ada kaitannya dengan kondisi/arus air pada habitat (Jutting, 1956) atau kemampuan adaptasi setiap jenis terhadap kondisi lingkungan habitatnya (Kariono, 2013).

Ditinjau dari indeks diversitas pada ketiga lokasi ternyata lokasi I dan II termasuk mempunyai tingkat keanekaragaman/diversitas yang sedang yaitu 1,360 dan 1,408 (Tabel 3) sedangkan lokasi III mempunyai tingkat keanekaragaman/diversitas rendah yaitu 0,795. Rendahnya indeks diversitas di lokasi III terlihat dari sedikitnya jumlah jenis yang ditemukan yaitu sebanyak dua jenis dan jumlah individu masing-masing jenis tidak merata. Ditinjau dari jumlah individu tiap jenisnya, ada jenis yang mendominasi yaitu dalam hal ini jumlah jenis *D. truncatum* lebih banyak atau lebih mendominasi. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai dominansi di lokasi III yaitu 0,635 (Tabel 3). Bila dibandingkan dengan lokasi I dan II dengan nilai dominansi 0,470 dan 0,442 maka lokasi III mempunyai nilai dominansi tertinggi. Dominansi dapat terjadi karena adanya kesesuaian faktor lingkungan yang diperlukan untuk kehidupan jenis yang mendominasi tersebut tersebut.

Dendrogram pengelompokan lokasi penelitian menunjukkan tingkat kesamaan ketiga lokasi berdasarkan jenis yang ditemukan (Gambar 3). Pada dendrogram terlihat bahwa lokasi I dan lokasi II berada dalam satu kelompok yaitu dengan tingkat kesamaan hampir 0,9 sedangkan lokasi III terpisah dengan lokasi I dan II. Hal ini menandakan bahwa kedua lokasi tersebut (I dan II) memiliki tingkat kemiripan yang cukup tinggi (0,9) dalam hal komposisi jenis yang ditemukan serta nilai indeks diversitas. Pengelompokan lokasi, secara tidak langsung juga menggambarkan kondisi lingkungan masing-masing lokasi karena perbedaan jenis di masing-masing lokasi berkaitan dengan kondisi lingkungan. Secara umum, kandungan oksigen terlarut dan pH ketiga lokasi masih berada pada batas yang diperlukan. Menurut Suwondo *et al.* (2005), batas minimum kadar oksigen terlarut bagi organisme ialah 4 ppm. Effendi (2003)

menyatakan bahwa kisaran pH yang disukai oleh biota perairan yaitu 7-8,5 sedangkan menurut Bahri (2006), pada umumnya Gastropoda air tawar dapat hidup pada pH antara 5,7 – 8,4. Ditinjau dari suhu air di ketiga lokasi menunjukkan bahwa pada lokasi III suhunya berada pada batas terendah suhu optimum untuk kehidupan gastropoda dimana suhu terukur adalah rata-rata 24,2^oC sehingga dapat diduga bahwa suhu tersebut berpengaruh terhadap jumlah jenis yang ditemukan lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi I dan II. Suryanto dan Utojo (1993) yang menyatakan bahwa kisaran suhu optimum untuk mendukung kehidupan gastropoda berkisar antara 24-32^oC.

KESIMPULAN

Gastropoda yang ditemukan adalah enam jenis dimana *L. rubiginosa* dan *D. truncatum* hanya ditemukan pada petak sawah masing-masing lokasi dan jenis *T. granifera* hanya ditemukan di saluran irigasi. *M. tuberculata*, *M. maculata* dan *P. canaliculata* ditemukan di petak sawah dan saluran irigasi. Lokasi I dan II mempunyai indeks diversitas sedang (1,360 dan 1,408) dan lokasi III rendah (0,795).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan pada Universitas udayana melalui Fakultas MIPA dengan dana DIPA BLU Universitas Udayana dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Hibah Unggulan Program Studi Nomor: 2733/UN14.1.28/LT/2016, tanggal 27 Juni 2016 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balipost. 2011. Hektaran Sawah Diserang Keong. <http://www.balipost.co.id/mediade tail.php?module=detailberita&kid=2&id=60357>
- Budiyono, S. 2006. Teknik Mengendalikan Keong Mas pada Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 2 (2): 128-133.
- Bunga, J. A., F. X. Wagiman, Witjaksono dan J. H. P. Sidadolog. 2016. Daya Makan, Diapause dan Mobilitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) pada Berbagai

- Kedalaman Air. *J. HPT Tropika*. 16(2): 147-154.
- Dharma, B. 1988. Siput dan Kerang Indonesia I (Indonesian Shell). PT. Sarana Graha. Jakarta.
- Djajasmita, M. 1999. Keong dan Kerang Sawah. Seri Panduan Lapangan. Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Harrold, M. N. dan R. P. Guralnick. 2010. A Field Guide to the Freshwater Mollusks of Colorado. Second Edition. Colorado Division of Wildlife.
- Jutting, B. W. S. S. 1956. Systematic Studies on the Non-Marine Mollusca of the Indo-Australian Archipelago. *Treubia*. 28 (2) : 259-477
- Kariono, M., A. Ramadhan dan Bustamin. 2013. Kepadatan dan Frekuensi Kehadiran Gastropoda Air Tawar di Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. *e-Jipbiol* 1: 57-64.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Penerbit R.R. Donnelly and Sons Company New York.
- Pangaribuan, P. 2013. Pengaruh Media Perebusan terhadap Komposisi Kimia, Asam Amino, Mineral dan Nilai Sensori Keong Tutut (*B. javanica*). Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspita L., E. Rahmawati, I. N. N. Suryadiputra, A. A. Meutia. 2005. Lahan Basah Buatan di Indonesia. Wetlands International Indonesia Programmed an Ditjen PHKA.
- Safrida. 2014. Pengenalan Struktur Morfologi dan Anatomi Keong Tutut (*Bellamyia javanica* V.D Bush 1844) Sebagai Penunjang Praktikum Materi Invertebrata SMA Kurikulum 2013. Prosiding Basic Science VI. Unpati. 393-398.
- Suartini, N.M., N.W. Sudatri, N.L. Watiniasih. 2014. Komposisi Jenis Moluska pada Beberapa Persawahan di Denpasar. Prosiding. Seminar Nasional Integrasi Keanekaragaman Hayati dan Kebudayaan dalam Pembangunan Berkelanjutan.
- Suarmustika, I. G. A., N. M. Suartini dan J. N. Subagio. 2018. Variasi Morfometri dan Karakter Morfologi Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) pada Sawah di Desa Abiansemal Badung-Bali. *Simbiosis* VI(2): 60-64.
- Sulianti A. 2008. Cooking Echinostoma-infected (*B. javanica*) for Safe Consumption. Proceedings of the Third ASEAN Congress of Tropical Medicine and Parasitology (ACTMP3). The Windsor Suites Hotel Bangkok. Thailand. 22-23 May 2008. Parasites: A Hidden Threat to Global Health 2009. p 28-32.
- Suwondo, E., Febrita, dan F. Sumanti. 2005. Struktur Komunitas Gastropoda pada Hutan Mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* 2(1): 25-29.
- Tanjung, L.R. 2015. Moluska Danau Maninjau:Kandungan Nutrisi dan Potensi Ekonominya. *Limnotek*. 22(2): 118-128.
- Utzinger, J and M. Tanner. 2000. Microhabitat Preferences of *Biomphalaria pfeifferi* and *Lymnaea natalensis* in a Natural and a Man-made Habitat in Southeastern Tanzania. *Memórias do Instituto Oswaldo Cru*. 95(3): 287-294.
- Widjajanti, S. 1998. Estimasi Populasi Siput *Lymnaea rubiginosa* dan Siput Air Tawar lainnya di Sawah dan Kolam di Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3(2): 124-128.
- Yusa, Y. T., Wada and S. Takahashi. 2006. Effects of Dormant Duration, Body Size, Self-burial and Water Condition on the Long-term Survival of the Apple Snail, *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae). *Applied Entomology and Zoology*. 41(4): 627-632.