

KEONG HAMA *Pomacea* DI INDONESIA: KARAKTER MORFOLOGI DAN SEBARANNYA (MOLLUSCA, GASTROPODA: AMPULLARIIDAE)¹
[Snail Pest of *Pomacea* in Indonesia: Morphology and Its Distribution (Mollusca, Gastropoda: Ampullariidae)]

Nur Rohmatin Isnaningsih^{^1} dan Ristiyanti M Marwoto^{**}

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Gedung Widyasatwaloka, Jalan Raya Cibinong KM 46 - Cibinong 16911
*e-mail: ishnaningsih@yahoo.com; **rist001@lipi.go.id

ABSTRACT

The golden apple snail *Pomacea* is an invasive species not only in Indonesia but mostly in Southeast Asia. The snail caused serious damage on more than thousands hectares of rice-fields. The study was based on the specimens deposited at the Museum Zoologicum Bogoriense (MZB) aimed to evaluate the occurrence of *Pomacea* and its distribution in Indonesia. Based on the shell characters there are four species recognized which are *P. canaliculata*, *P. insularum*, *P. scalaris*, *P. paludosa* that found from many places, and noted that *P. canaliculata* has wider distribution from Sumatra to Papua. The description of each species was presented at this paper as well as the map of the occurrence of *Pomacea* in Indonesia.

Key words: Keong, hama, *Pomacea*, Indonesia

ABSTRAK

Keong mas (*Pomacea*) merupakan jenis keong invasif tidak hanya di Indonesia tetapi juga di negara-negara lain terutama di wilayah Asia Tenggara. Keong *Pomacea* menyebabkan kerusakan pada ribuan hektar lahan persawahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberadaan *Pomacea* dan sejauh mana distribusinya di Indonesia. Sampel yang digunakan merupakan koleksi dari Museum Zoologi Bogor (MZB). Berdasarkan karakter cangkang, diketahui 4 jenis keong *Pomacea* yang telah masuk ke Indonesia yaitu *P. canaliculata*, *P. insularum*, *P. scalaris*, dan *P. paludosa*. Adapun jenis *P. canaliculata* telah tersebar luas dari Sumatra hingga Papua. Dalam tulisan ini juga disajikan deskripsi dari tiap jenis dan peta sebaran keong *Pomacea* di Indonesia.

Kata kunci: Keong, hama, *Pomacea*, Indonesia

PENDAHULUAN

Keong mas atau keong murbei (*Pomacea* spp.) dari suku Ampullariidae merupakan keong air tawar pendatang dari Amerika Selatan yang masuk ke Indonesia sekitar awal 1980-an dan menjadi hama tanaman padi yang serius di Indonesia juga di Asia Tenggara. Ribuan hektar semai padi, atau tanaman padi berumur muda rusak dihamai oleh keong mas yang selama ini diidentifikasi sebagai jenis *Pomacea canaliculata*.

Faktor utama yang membuat keong mas sulit diberantas adalah kemampuan adaptasinya yang tinggi sehingga dapat hidup di berbagai tipe habitat. Selain itu tingginya daya reproduksi yang ditandai dengan jumlah telur mencapai ± 8.700 butir per musim reproduksi dan kemampuannya untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang kering (estivasi), juga menjadi alasan mengapa keong mas melimpah jumlahnya di alam dan dikategorikan sebagai hama (Yusae/et al., 2006)

Hasil pengamatan Marwoto (1997) dan ulasan Suharto *et al.* (2006) menunjukkan bahwa keong mas yang masuk ke Indonesia diduga ada 3 jenis, yakni *P. canaliculata*, *P. paludosa* dan *P. insularum*. Sedangkan hasil studi taksonomi *Pomacea* berdasarkan morfologi dan analisis DNA yang dilakukan Cowie *et al.* (2006) menyimpulkan ada 19 jenis tersebar di dunia, *P. canaliculata* dan *P. insularum* merupakan dua jenis yang sebarannya luas. Di Indonesia ditemukan banyak variasi bentuk cangkang keong mas ini, pada umumnya semua disebut keong *P. canaliculata*.

Studi anatomi, morfologi bahkan uji DNA yang telah dilakukan terhadap berbagai jenis *Pomacea* menunjukkan bahwa variasi cangkang sangat tinggi dan sulit membedakan antar jenisnya. Beberapa peneliti mengamati bentuk dan warna telur untuk menentukan jenisnya (Cowie *et al.*, 2006; Rawling *et al.*, 2007), sebagian lagi menggunakan karakter morfologi seperti bentuk sulur atau menara cangkang

{*spire*), mulut cangkang {*aperture*), seluk akhir {*body whorl*) dan wama cangkangnya (Cowie *et al.*, 2006; Baoanan & Pagulayan, 2006; Isnaningsih, 2006). Meskipun sudah 20 tahun lebih keong hama ini menginvasi Indonesia, namun pertelaan jenis yang ada dengan berbagai variasi serta sebarannya di Indonesia belum banyak dibahas, demikian pula usaha pemberantasannya pun masih terus diupayakan.

Studi morfologi dan pemetaan sebaran keong hama *Pomacea* dilakukan dengan tujuan mengetahui lebih rinci morfologi cangkang jenis *Pomacea* yang ada di Indonesia serta memetakan sebarannya. Kedua hal tersebut perlu dilakukan agar masyarakat mengenal berbagai variasi cangkang keong hama *Pomacea* yang ada di Indonesia dan tetap mewaspadaai serangannya. Pemetaan sebaran setiap populasi juga penting untuk mengetahui kemampuan adaptasi keong hama ini dan mencegah agar sebarannya tidak meluas.

BAHANDANMETODE

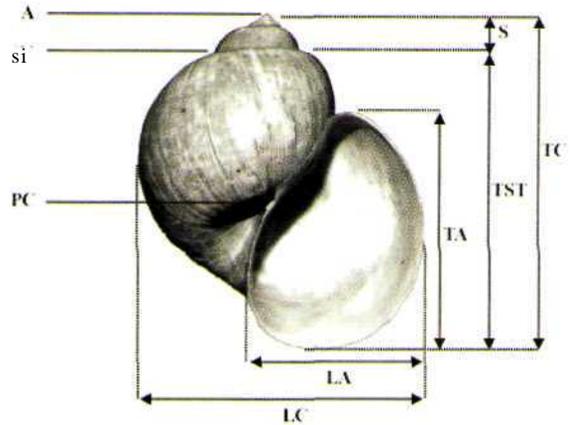
Studi morfologi dan pemetaan keong hama *Pomacea* berdasarkan koleksi yang ada di Museum Zoologi Bogor (MZB), Bidang Zoologi, Puslit Biologi - LIPI, serta pustaka. Pengukuran cangkang meliputi panjang, lebar cangkang, tinggi seluk akhir, panjang dan lebar mulut cangkang dilakukan menggunakan jangka sorong (akurasi 0,00 mm), sedangkan pengamatan morfologi meliputi penghitungan jumlah seluk {*whorls*), bentuk sulur/menara cangkang {*spire*), warna cangkang dan bentuk mulut cangkang {*aperture*) (Gambar 1).

Hasil pengukuran cangkang setiap populasi dibandingkan dan disajikan dalam Tabel 2. Pemetaan sebaran keong disajikan berdasarkan lokasi ditemukannya keong tersebut, habitat setiap populasi yang dijumpai juga dicatat.

HASIL

A. Karakter morfologi keong *Pomacea*

Berdasarkan 450 spesimen koleksi MZB yang dipelajari dan diamati terdapat 4 jenis keong hama *Pomacea* yang masuk ke Indonesia, yakni *P. canaliculata*, *P. insularum*, *P. scalaris* dan *P. paludosa*.



Gambar 1. Bagian-bagian cangkang keong mas dan dimensipengukurannya(A=Apek, S=Sulur, ST=Sutura, PC=Pusat cangkang, TC=Tinggi cangkang, LC=Lebar cangkang, TA=Tinggi aperture, LA=Lebar aperture, TST=Tinggi seluk tubuh



Gambar 2. *P. canaliculata*, dengan variasi warna dan corak cangkang, memiliki ciri spesifik sulur yang tinggi

Cangkang berbentuk bulat, berwarna kuning hingga coklat tua. Pada bagian di sekitar sutura warna cangkang menjadi lebih muda. Dinding cangkang tebal, beberapa diantaranya memiliki "pita" melintang berwarna coklat tua hingga tepi mulut cangkang. Sulur tinggi danruncing. Seluk berjumlah 5,25-5,50. Seluk akhir membulat. Pusat cangkang berbentuk celah. Sutura melekuk membentuk kanal yang dalam. Mulut cangkang lonjong, bagian atasnya menaik sehingga terlihat agak meruncing di bagian atas. Warna dinding

dalam mulut cangkang sama dengan dinding luarnya. Tepi mulut cangkang tidak menebal dan membentuk pola yang menerus dengan jeda.

Sebaran: Jambi, Sukabumi, Lampung, Bogor, Wamena, Sibaganding, Bengkulu, Maros, Palu, Krakatau, Sigarung-garung, Padang, Banten, Garut, Yogyakarta, Madiun, Bone, Manokwari, Luwu, Blitar, Bantimurung, Manado, Cianjur, Ternate, Cilacap, Ciamis, Tulungagung, Subang, Subang, Cirebon.

Cangkang berbentuk bulat sempurna. Berwarna coklat dan mengalami gradasi menjadi semakin tua pada bagian di sekitar pusat cangkang. Dinding cangkang sangat tebal terutama pada bagian di tepi mulut cangkang. Sulus rendah, biasanya terkikis. Seluk berjumlah 5. Seluk tubuh sangat bulat. Sutura terlihat sedikit melekok (berkanal dangkal). Pusat cangkang berbentuk celah. Bentuk mulut cangkang membulat dengan bagian atas yang mendatar atau sedikit menaik. Warna dinding bagian dalam mulut cangkang kuning dan pada bagian tepinya berwarna jingga. Tepi mulut cangkang menerus dengan jeda.

Sebaran: Lampung, Maros, Bogor, D. Semayang-Kalimantan, D. Bratan-Bali, Tamblingan-Bali, Balikpapan.

Cangkang berbentuk bulat dan berwarna kuning tua. Pada bagian di sekitar sutura warna tampak lebih



Gambar 4. *P. scalaris*, dengan ciri khas sisi atas mulut cangkang mendatar sehingga membentuk sudut 90° dengan sisi samping seluk tubuh

muda dan pucat. Dinding cangkang tipis dengan permukaannya yang halus. Sulus tinggi dan runcing. Seluk 5-6. Sutura mendatar terutama pada sutura yang menghubungkan antara seluk tubuh dan sulus. Seluk tubuh membahu. Pusat berbentuk celah. Mulut cangkang lonjong dengan bagian atasnya yang mendatar. Warna bagian dalam mulut cangkang sama dengan warna bagian luar cangkang. Tepi mulut cangkang dan kolumela tidak menebal. Tepi mulut cangkang menerus dengan jeda.

Sebaran: Bogor

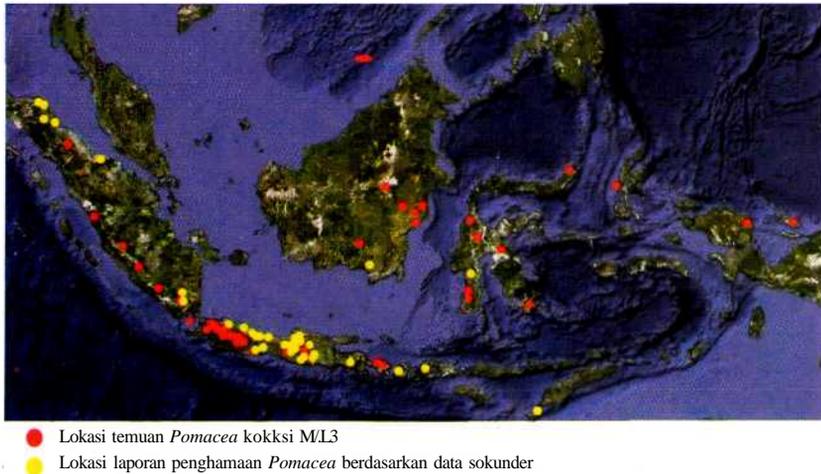
Cangkang membulat dan berwarna coklat kehijauan. Dinding cangkang tebal dan memiliki "pita" melintang berwarna coklat tua. Sulus rendah, dengan apek yang terkikis. Seluk berjumlah 5. Sutura tidak berkanal. Seluk tubuh membulat. Pusat berbentuk celah. Mulut cangkang lonjong dengan bagian atasnya yang menurun. Warna bagian dalam mulut cangkang lebih pucat dibanding warna bagian luar cangkang. Bagian tepi mulut cangkang dan kolumela menebal. Tepi mulut cangkang menerus dengan jeda.



Gambar 3. *P. insularum*, morfologinya sangat mirip dengan *P. canaliculata* namun memiliki sulus yang tenggelam"



Gambar 5. *P. paludosa*, dengan ciri khas sisi atas mulut cangkang menurun sehingga membentuk sudut lebih dari 90° dengan sisi samping seluk tubuh



Gambar 6. Peta sebaran keong mas *Pomacea* di Indonesia

Tabel 1. Habitat 4 jenis Keong mas

Jenis <i>Pomacea</i>	sawah	danau	sungai	rawa
<i>P. canaliculata</i>	✓	✓	✓	✓
<i>P. insularum</i>		✓		
<i>P. paludosa</i>		✓		
<i>P. scalaris</i>		✓		

Sebaran: Bogor

B. Habitat dan Sebaran *Pomacea* di Indonesia

Berdasarkan aktivitas koleksi, jenis *P. canaliculata* dijumpai hidup di berbagai tipe habitat perairan darat, adapun *P. insularum*, *P. paludosa* dan *P. scalaris* hanya ditemukan di danau.

Sementara itu, berdasarkan koleksi yang ada di MZB dan dari pustaka maka dapat dipetakan sebaran keong hama *Pomacea* seperti pada Gambar 6.

PEMBAHASAN

Morfometri Cangkang *Pomacea*

Ukuran cangkang *Pomacea* tidak dapat dipakai sebagai karakter untuk memisahkan antar jenis karena variasi ukuran yang sangat tinggi (Cazzaniga, 2006; Ghesqiere, 2007; Youens & Burks, 2008), namun demikian secara umum hasil studi menunjukkan bahwa spesimen dari luar Pulau Jawa rata-rata berukuran relatif lebih besar dibandingkan dengan spesimen yang dikoleksi dari daerah-daerah di Jawa (Tabel 2). Ukuran

cangkang diduga sangat dipengaruhi oleh habitat, ketersediaan pakan dan predator. Keong yang hidup di lingkungan dengan kandungan bahan organik tinggi seperti di danau atau di persawahan biasanya mempunyai ukuran cangkang yang lebih besar dibandingkan dengan keong yang hidup di sungai (Cazzaniga, 2006).

Pengaruh berbagai jenis pakan terhadap pertumbuhan cangkang keong mas tidak banyak dipelajari, namun demikian Kumaladewi (2009) yang meneliti *Pomacea* menyimpulkan ada hubungan antara ukuran cangkang dengan tingkat konsumsi, di mana keong yang berukuran 29,9 - 32,2 mm memiliki kemampuan mengkonsumsi makanan paling tinggi. Kebiasaan masyarakat menggembala ternak itik di sawah seperti di beberapa daerah di pulau Jawa, diduga menjadi faktor yang mempengaruhi ukuran *Pomacea* di Jawa relatif lebih kecil dibandingkan ukuran cangkang dari daerah luar pulau Jawa.

Faktor pakan tampaknya tidak terlalu berpengaruh karena jenis ini pemakan segala. Predator keong mas salah satunya adalah burung air. Di Danau Semayang, Kalimantan Timur, beberapa jenis burung air diduga menjadi predator keong mas yang berukuran kecil, sedangkan yang berukuran besar tidak disukai (Marwoto, 2006).

Sebagian besar spesimen koleksi di MZB menunjukkan ciri-ciri yang dimiliki *P. canaliculata*. Ciri utama yang membedakan jenis ini dari jenis yang lain

Tabel 2. Morfometri Cangkang *Pomacea* (dalam mm)

Lokasi	TC*	LC	TST	TA	LA
Sumatra	39.68 ±15.94	34.08 ±14.09	35.41 ±14.03	28.89±11.55	20.91 ±8.70
Kalimantan	37.12 ±19.27	33.54 ±18.42	34.35 ±17.45	29.02±13.84	20.24±10.13
Jawa	32.40 ±12.65	28.63 ±11.55	29.21 ±11.51	23.87±9.39	16.55±6.77
Sulawesi & Maluku	35.71 ±14.29	31.24 ±12.70	32.18 ±12.91	26.91±10.87	18.94±7.72
Bali & NT	55.13 ±18.00	48.34 ±15.78	50.43 ±16.46	42.23±13.83	29.42 ±9.60
Irian	34.02 ±13.81	29.55 ±13.41	30.35 ±12.83	25.60±9.85	17.46±7.73

* Keterangan: TC=Tinggi Cangkang, LC=Lebar Cangkang, TST=Tinggi Seluk Tubuh
TA=Tinggi Aperture (mulut cangkang), LA=Lebar Aperture

adalah sutura yang memisahkan antar seluk, melekat dalam membentuk kanal. Stange (1998) mempertelakan *P. canaliculata* dari Florida dengan deskripsi yang sama, meskipun tidak memiliki "pita" warna gelap. Karakter warna serta corak cangkang menurut Ghesquiere (2007) bukan merupakan karakter yang baik untuk identifikasi mengingat warna cangkang dipengaruhi oleh hasil mutasi beberapa gen yang bertanggungjawab pada pigmentasi cangkang. Thiengo (1993) juga mempertelakan *P. canaliculata* dari Argentina dengan ciri yang sama yaitu cangkang bulat, tebal, berwarna kehijauan dengan "dark spiral band", seluk berjumlah 5-6 dan dipisahkan oleh sutura yang dalam.

P. canaliculata dan *P. insularum* sepintas memiliki ciri-ciri cangkang yang hampir sama. Hal ini juga dikemukakan oleh Rawling *et al.* (2007). Keduanya berbeda terutama pada karakter tinggi rendahnya sulur. *P. canaliculata* memiliki sulur yang tinggi sementara *P. insularum* sulurnya cenderung rendah/"tenggelam". Perbedaan karakter yang lain adalah pada ukuran cangkangnya yang relatif lebih besar pada *P. insularum*. Ciri-ciri tersebut oleh Cowie *et al.* (2006) diidentifikasi sebagai ciri jenis *P. insularum*.

Rawling *et al.* (2007) menyebutkan bahwa *P. insularum* telah menyebar hingga Asia tenggara, meskipun Hayes *et al.* (2008) tidak mencatat keberadaan *P. insularum* di Indonesia, tetapi melaporkan jenis ini sudah menyebar ke Malaysia dan Singapura. Spesimen MZB dari Danau Semayang di Kalimantan dan dari Lampung yang memiliki ciri sama dengan *P. insularum* menunjukkan dugaan adanya introduksi jenis ini dari Malaysia dan Singapura.

P. scalaris berbeda dengan jenis *Pomacea* yang lain pada knrakter bentuk seluknya yang membahu. Bagian atas mulut cangkang mendatar, sutura sama sekali tidak membentuk cekungan atau kanal, sehingga bagian atas mulut cangkang terlihat tegak lurus atau membentuk sudut 90° dengan sisi seluk di atas seluk tubuh. Morfologi cangkang seperti ini merupakan ciri *P. scalaris*. Hanya ada dua nomor koleksi MZB dengan ciri-ciri tersebut dan keduanya dikoleksi dari Bogor. Jenis ini dilaporkan oleh Baoanan & Pagulayan (2006) diduga berasal dari Argentina kemudian menyebar ke Brazil dan Taiwan berdasarkan sampel yang diamati Cowie *et al.* (2006). Jenis ini diduga masuk ke Indonesia karena sengaja dibawa sebagai penghias akuarium.

Morfologi cangkang *P. paludosa* berbeda dengan yang lain terutama pada ciri apeaknya yang bulat tumpul dan bagian atas mulut cangkang yang cenderung menurun. Ciri lain adalah bentuk cangkang bulat, relatif besar dan tebal, umumnya terdiri atas 5 seluk, kuningtua hingga hijau gelap dengan spiral band berwarna merah kecoklatan. Seluk puncak bulat, sulur tidak tinggi. Sudut sutura seluk tubuh membentuk sudut lebih dari 90°(Ghesquiere, 2007).

Habitat dan Sebaran Keong Mas

Secara umum, keong mas *Pomacea* dapat menyesuaikan diri dengan berbagai tipe habitat perairan darat. Berdasarkan hasil temuan di lapangan (Tabel 1), terutama untuk jenis *Pomacea canaliculata* dapat dijumpai di sungai, sawah, danau dan rawa. Sementara itu untuk 3 jenis yang lain, sejauh ini hanya dikoleksi dari danau. Martin *et al.* (2001) menerangkan bahwa memang di antara jenis-jenis keong mas, *P.*

canaliculata memiliki toleransi yang paling tinggi terhadap variasi habitat. Umumnya keong jenis ini menyukai hidup di perairan dangkal dan bersubstrat lumpur.

Di Indonesia keong *Pomacea* telah menyebar hampir ke seluruh pulau-pulau besar dan beberapa pulau kecil (Gambar 6). Sekitar tahun 1984, keong ini sengaja didatangkan, diduga dari Philippina, Cina, Singapura, oleh penggemar ikan hias, sebagai penghias akuarium. Kemudian orang tertarik untuk membudidayakan tanpa mengetahui potensinya sebagai hama. Sebelumnya keong ini telah dilaporkan menjadi hama pertanian yang cukup serius di Philippina. Cara budidaya yang dilakukan di alam bebas (kolam-kolam ikan atau balong) diduga sebagai penyebab utama menyebarnya keong ini secara luas terutama di pulau Jawa, khususnya di Jawa Barat yang umumnya masyarakat memiliki kolam ikan berdekatan dengan persawahan. Laporan penghamaan pertama kali dilaporkan di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Lampung. Biasanya semakin luas area persawahan di suatu daerah maka populasi dan temuan *Pomacea* akan semakin besar.

Telur-telurnya yang menetas dapat terbawa aliran air atau menempel pada tumbuhan air dan terbawa ke daerah persawahan dan perairan tawar lainnya seperti sungai, rawa, danau. Kegiatan manusia yang memanfaatkan keong sebagai pakan ternak (lele, itik) dan sebagai penghias dalam akuarium, memicu jenis ini diperdagangkan secara bebas dan berdampak pada sebarannya yang meluas.

Ditemukannya empat jenis keong *Pomacea* di Indonesia menunjukkan bahwa ancaman hama keong di wilayah persawahan juga semakin besar. Usaha penanggulangan dipastikan akan menguras tenaga, dana dan waktu dan akan menimbulkan kerugian yang besar pada petani. Oleh karena itu kewaspadaan terhadap ancaman keong hama *Pomacea* harus selalu ditingkatkan. Hasil penelitian ini diharapkan membantu para praktisi untuk mengenal dan mewaspadaikan kehadirannya di perairan kita dan mencegah perluasan sebarannya. Upayamemanfaatkannya sebagai sumber protein hewani perlu terus dilakukan agar populasi di alam relatif menurun lebih cepat.

Upaya Pengontrolan terhadap Hama Keong Emas

Hama keong mas yang menyerang tanaman padi dapat ditanggulangi dengan beberapa cara yaitu secara kimiawi dengan menggunakan moluskisida, secara kultural/teknik dengan rotasi tanaman, pembatasan lahan tanam dengan lempeng besi atau pengambilan langsung keong mas dan telurinya yang ada di lahan tanam (Adalla & Magsino, 2006). Selain itu, hama keong mas juga dapat dikontrol secara biologi dengan musuh alami. Alternatif yang terakhir, merupakan cara yang dianjurkan karena cukup efektif dan memberikan dampak negatif yang minimal terhadap lingkungan.

Beberapa jenis hewan golongan udang-udangan, ikan, serangga, burung, mamalia, serta herpetofauna berpotensi menjadi musuh alami bagi keong emas. Umumnya, kelompok hewan tersebut menjadi musuh alami bagi keong emas muda yang cangkangnya berukuran kurang dari 12 mm. Meskipun demikian beberapa jenis, kura-kura, burung, kepiting dan tikus dapat memangsa keong mas yang berukuran lebih dari 20 mm (Yusa *et al.*, 2006; Allen, 2004).

KESIMPULAN

Studi terhadap morfologi cangkang Keong mas (*Pomacea* spp.) menunjukkan terdapat empat jenis Keong mas yang telah masuk ke Indonesia, yaitu: *P. canaliculata*, *P. insularum*, *P. scalaris*, dan *P. paludosa*. *P. canaliculata* memiliki kemampuan adaptasi yang luas terhadap berbagai tipe habitat perairan darat dibandingkan ketiga jenis lainnya. Hal ini menyebabkan sebaran *P. canaliculata* juga paling luas di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Studi ini merupakan sebagian hasil kegiatan penelitian tentang Keong dan *slug* yang berpotensi sebagai hama di Indonesia, dibiayai oleh DIKTI (periode 2009) dan DIPA Puslit Biologi - LIPI (periode 2008, 2009). Terima kasih untuk sdr. Eka Himawan (alumni IPB), sdr. Alfiah dan Riena (Laboratorium Malakologi, Puslit Biologi-LIPI) yang membantu dalam menyediakan gambar, foto dan pengukuran cangkang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adalla CB and EA Magsino. 2006.** Understanding the golden apple snail (*Pomacea canaliculata*): Biology and early initiatives to control the pest in the Philippines, in: *Global Advances in Ecology and Management of Golden Apple Snails*, 25-36. RC Joshi & LS Sebastian (Eds), Philrice. Philippines.
- Allen JA. 2004.** Avian and mamalian predators of terrestrial gastropods. In: *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. GM Barker (Ed). CABI Publishing. Cambridge.
- Baoanan ZG and R Pagulayan. 2006.** Taxonomy of golden apple snails (Ampullariidae). In: *Global Advances in Ecology and Management of Golden Apple Snails*, 25-36 RC Joshi & LS Sebastian (Eds).. Philrice. Philippines.
- Cazzaniga NJ. 2006.** *Pomacea canaliculata*: harmless and useless in its natural realm (Argentina). In: *Global Advances in Ecology and Management of Golden Apple Snails*, 37-60. RC Joshi and LS Sebastian (Eds). PhilRice. Philippines.
- Cowie RH, KA Hayes and SC Thiengo. 2006.** What are apple snails? Confused taxonomy and some preliminary resolution. In: *Global Advances in Ecology and Management of Golden Apple Snails*, 3-23. RC Joshi and LS Sebastian (Eds), PhilRice. Philippines.
- Ghesquire. 2007.** *Pomacea*. www.apolesnails.net. Diakses tanggal 23 Agustus 2009.
- Hayes KA, RC Joshi, SC Thiengo and H Cowie. 2008.** Out of South America: multiple origins of non-native apple snails in Asia. *Diversity and Distributions* 14 (4), 701-712.
- Isnaningsih NR. 2006.** Variasi struktur cangkang keong emas *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) di Indonesia *Fauna Indonesia* 6(1), 1-4.
- Kumaladewi P. 2009.** Tingkat konsumsi pada dua populasi keong murbei (*Pomacea canaliculata*) sebagai alternatif penanganan gulma air. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Martin PR, AL Estebenet and NJ Cazzaniga. 2001.** Factors affecting the distribution of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) along its southernmost natural limit. *Malacologia* 43(1-2), 12-23.
- Marwoto RM. 1997.** Keong mas atau keong murbei (*Pomacea* spp.) di Indonesia. *Prosiding III. Seminar Nasional Biologi XV*, 953-955. Lampung 24-26 Juli 1997. A Karyanto, T Hanum, R Agustrina (Penyunting).. Perhimpunan Biologi Indonesia.
- Marwoto RM. 2006.** Adaptasi moluska air tawar di Danau Loa Kang dan Balikpapan Kalimantan Timur. *Fauna Indonesia* 6(2), 59-64.
- Rawling TA, KA Hayes, RH Cowie and TM Collins. 2007.** The identity, distribution, and impacts of non-native apple snails in the continental United States. *BMC Evolutionary Biology* 7, 1-14.
- Stange LA. 1998.** The applesnails of Florida (Gastropoda: Prosobranchia: Pilidae). *Entomology Circular* No 3888.
- Suharto H, RM Marwoto, Heryanto, Mulyadi and SS Siwi. 2006.** The golden apple snail, *Pomacea* spp. in Indonesia. In: *Global Advances in Ecology and Management of Golden Apple Snails* 23-242, RC Joshi and LS Sebastian (Eds). PhilRice, Philippines.
- Thiengo SC. 1993.** On *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Mollusca: Pilidae: Ampullariidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 88 (1), 67-71.
- Youens AK dan RL Burks. 2008.** Comparing applesnails with orange: the need to standardize measuring techniques when studying *Pomacea*. *Aquatic Ecology* 42, 679-684.
- Yusa Y, N Sugiura and T Wada. 2006.** Predatory potential of freshwater animals on an invasive agricultural pest, the apple snail *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae), in Southern Japan. *Biological Invasions* 8, 137-147.