MENGENAL UNDUR-UNDUR LAUT (CRUSTACEA: DECAPODA: HIPPIDAE) DAN MANFAATNYA BAGI KEHIDUPAN

Oleh
Rianta Pratiwi ¹

ABSTRACT

GET CLOSER TO KNOW THE SEA MOLE CRAB (CRUSTACEA: DECAPODA: HIPPIDAE) AND THE BENEFITS FOR LIFE. *The mole crab or also known as yutuk is an animal belonging to the group of crustaceans. The crab has a small body size and live immersed in the open beach sand in the tropics and sub-tropics. In Indonesia, many are found along the beaches around Yogyakarta, Central Java. One of the most common of species is Emerita emertus, Hippa adactyla and Hippa ovalis. It is highly hunted by the locals as the crab has high economic value, especially for source of nutritious food. Ecologically the crab is an important component in the food chain, in which the crab acts as an initial consumer in trophic level. Continuous and large-scale harvesting can disrupt the stability of the population in nature, therefore knowledge-based management is required to sustain the balanced population*

PENDAHULUAN

Masyarakat di Indonesia banyak yang belum mengenal hewan undur-undur (*mole crab*) yang tergolong hewan komersial dari kelompok crustacea, umumnya yang mereka kenal hanyalah lobster, udang, kepiting, teritip dan kelomang. Hewan yang menghuni pantai berpasir di daerah intertidal merupakan komponen penting dari komunitas makrobentos di pantai berpasir terbuka, baik di daerah tropis maupun di negara-negara yang memiliki empat musim (Dugan *dalam* Mashar & Wardiatno, 2013a). Salah satu jenis undur-undur laut yang banyak dijumpai di Indonesia adalah jenis *Emerita emertus*, *Hippa adactyla*, *Hippa ovalis* dan *Blepharipoda occidentalis* (Gambar 1 & 2) (Mashar

& Wardiatno, 2013 a & b). Undur-undur laut jenis *E. emertus* dikenal dengan nama lokal “yutuk jambe” dan *H. adactyla* dikenal dengan nama lokal “yutuk batok”.

Secara ekonomi, undur-undur laut menjadi sumber penghasilan (mata pencaharian) bagi beberapa nelayan di daerah pesisir Indonesia (Jawa Tengah), baik untuk konsumsi keluarga ataupun dijual sebagai makanan (jajanan) berupa kudapan dan laut pauk (karena mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama mengandung protein dan omega-6). Selain dijual sebagai makanan, hewan ini juga digunakan sebagai umpan pancing dan pakan hewan ternak seperti itik (karena telur itik yang dihasilkan akan mengandung omega-3)

¹⁾ Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI

(Hartono *et al.*, 2010). Pemanfaatan sebagai bahan makanan tambahan sudah lama dilakukan oleh masyarakat nelayan di wilayah pesisir kabupaten Kebumen dan daerah-daerah lain di sekitar pantai di Jawa Tengah. Namun

demikian, secara ekologi undur-undur laut merupakan sumberdaya penting dalam siklus rantai makanan yang pada trofik level merupakan konsumen tingkat awal di daerah pantai berpasir (Husband & Dugan dalam Megawati, 2012).

Gambar 1. *Emerita* sp. (Megawati, 2012)

Gambar 2. *Hippa* sp. (Megawati, 2012)

Selain dimanfaatkan sebagai sumber protein, undur-undur laut juga dimanfaatkan sebagai indikator pencemaran untuk merkuri, karena dapat mengakumulasi logam tersebut. Undur-undur laut mempunyai daerah sebaran yang luas, sangat mudah ditangkap dan dekat dengan aktivitas manusia di pantai (Boere *et al.*, 2011). Menurut Bhagawati *et al.* (2016), keberadaan undur-undur laut saat ini di alam mulai sulit diperoleh, hal ini disebabkan adanya eksploitasi yang dilakukan secara terus menerus serta terganggunya habitat karena bencana alam maupun dampak kegiatan antropogenik dari masyarakat sekitarnya. Adapun tujuan dari penulisan ini untuk memberikan informasi mengenai undur-undur laut yang belum banyak diketahui oleh masyarakat awam dan peranannya bagi kehidupan manusia.

APA YANG DIMAKSUD DENGAN UNDUR-UNDUR LAUT?

Di alam diketahui ada dua jenis undur-undur yaitu: “*undur-undur laut*” dan “*undur-undur darat*”. Keduanya termasuk dalam filum Arthropoda yaitu filum terbesar dalam dunia hewan yang mencakup serangga, laba-laba, udang, lipan, dan lainnya serta dikenal sebagai hewan yang berbuku-buku atau hewan beruas-ruas. Hewan ini hidup di dalam tanah atau pasir laut di pantai yang kering, dan larvanya berjalan mundur saat menggali sarang di tanah atau di pasir, sehingga dinamakan “*undur-undur*”.

Reproduksi dari kedua hewan ini juga berbeda, dimana undur-undur

darat mengalami fase sempurna yaitu: mengalami metamorfosis secara lengkap: telur, larva, kepompong, dan dewasa, sedangkan undur-undur laut melalui molting, kopulasi, bertelur dan dewasa layaknya jenis krustasea lainnya (Bhagawati *et al.*, 2016).

TINGKAH LAKU UNDUR-UNDUR LAUT

Undur-undur laut makan pada saat laut dalam kondisi tenang. Makanan undur-undur laut berupa plankton dan detritus yang terbawa oleh air laut, sehingga sering disebut *filter feeder*. Undur-undur laut memiliki sifat membenamkan diri dalam pasir untuk menghindari predator dan untuk menyimpan energi. Hewan tersebut akan menggali pasir menggunakan uropod dan keempat pasang kakinya, sehingga seringkali muncul ketika tersapu gelombang pasang, dan akan membenamkan diri ketika gelombang surut dan hanya antena saja yang terlihat. Antena berfungsi sebagai penyaring plankton dan detritus-detritus yang terbawa gelombang pasang surut (Megawati, 2012).

PERBEDAAN UNDUR-UNDUR LAUT DAN UNDUR-UNDUR DARAT

Undur-undur laut, ketam pasir, ketam laut atau juga yutuk, adalah sebangsa krustasea mirip ketam yang tergolong dalam famili Hippidae. Tubuh beruas-ruas hidup di pasir pantai pada garis air laut dalam bahasa Inggris dikenal sebagai “*sand crab, mole crab*, atau *sand flea*”. Dalam bahasa lokal disebut “*yutuk jambe*” atau “*yutuk batok*”. Sedangkan

Undur-undur darat adalah sebangsa serangga dari famili Myrmeleontidae. Di dunia ini diperkirakan ada sekitar 2.000 spesies undur-undur darat dan mereka tersebar di seluruh dunia, terutama di wilayah bersuhu hangat dan berpasir. Untuk lebih jelas melihat perbedaan antara kedua hewan tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan undur-undur laut dan undur-undur darat.

Nama Ilmiah	Nama Lokal	Nama Asing	Klasifikasi	Ciri-ciri	Reproduksi	Habitat	Sebaran	Foto
<i>Emerita</i> spp.	Undur-undur laut, yutuk jambé, ketam pasir, ketam laut (Nontji, 1993 dan Mursyidin, 2007)	Sand crab, mole crab, sand flea (Anonim, 2014).	<p>Kerajaan : Animalia Filum : Arthropoda Anak-filum : Crustacea Kelas : Malacostraca Bangsa : Decapoda Infra-bangsa : Anomura Super-suku : Hippoidea Suku : Hippidae Genus : <i>Emerita</i> Jenis : <i>Emerita</i> spp. (WoRMS http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=210322 dan Zipcodezo, 2012)</p>	<p>Jenis kepiting atau ketam. Jantan berukuran 15 mm dan betina mempunyai ukuran 23-24 mm.</p> <p>Karapas dengan dua antena seperti sisir yang berbentuk huruf "V", antena digunakan untuk menangkap makanan yang berupa plankton dan detritus yang terbawa dalam air, sehingga sering disebut <i>filter feeder</i></p> <p>Tubuh pendek dan melengkung, abdomen bilateral simetris, lunak, pipih dorsoventral, atau membulat (hampir bulat telut); ujung posterior, abdomen terlipat ke arah ventral dan ke depan, cephalothoraks tumbuhsangat baik, rata atau lebih kurang silindris; rostrum kecil atau mereduksi; telson di bawah thoraks, memanjang dan meruncing; Kaki pertama chelate atau subchelate; kaki kelima benar-benar tereduksi dan melipat, serta selalu berada di bawah karapas</p> <p>Pasangan kaki (pereopod) pertama tidak berbentuk sapit, dan ruas ujung ekor (telson) berukuran relatif besar atau panjang</p> <p>Tidak bisa berjalan; kakinya beradaptasi untuk dapat menggali pasir dengan cepatDapat menggerakkan ekornya (uropod) untuk bernang (Zen & Dorothy, 1997).</p> <p>Pada saat ombak datang, Undur-undur akan keluar dan melompat dari pasir pantai, yang kemudian akan masuk kembali pada saat ombak surut.</p>	<p>Reproduksi pada bulan Februari – Oktober. Kemelimpahan yang sangat tinggi terutama pada per-tengahan musim kemarau, atau sekitar Mei-Juni (Mursyidin, 2007).</p> <p>Undur-undur betina bisa bertelur sebanyak 1.410 – 11.983 butir (Mursyidin, 2007) atau 50-45 000 butir dalam sebulan (Anonim, 2014)</p> <p>Telur berwarna kuning oranye yang terletak di bagian ujungventral, biasanya ditutupi oleh telson</p>	<p>Hidup di pasir pantai terbuka terutama di pantai berpasir hitam (pasir besi), pada zona basahan antara air pasang tertinggi dan air surut terendah.</p> <p>Hidup dengan cara menggali pasir</p>	<p>Dapat ditemukan di pantai berpasir di semua bagian dunia, kecuali wilayah kutub.</p> <p>Tersebar sangat luas, yaitu di sepanjang pesisir laut Atlantik sampai Peru dan Chile, serta di pesisir laut Pasifik sampai Amerika Utara dan Selatan. Di pesisir laut Amerika, dari Alaska sampai Baja, California (Sven & Fuentes, 2003).</p> <p>Di Indonesia belum banyak diketahui sebarannya. Banyak ditemukan didaerah pesisir selatan Jogyakarta, pantai-pantai berpasir sekitar Jogyakarta, Kulon Progo, Bantul dan Kebumen (Megawati, 2012).</p>	<p><i>Emerita</i> sp. (Wikipedia Indonesia, https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_laut)</p>

Nama Ilmiah	Nama Lokal	Nama Asing	Klasifikasi	Ciri-ciri	Reproduksi	Habitat	Sebaran	Foto
<p><i>Palpares</i> spp.</p>	<p>Undur-undur darat, semut singa,</p>	<p><i>Myrmex leon</i> antlion (Wikipedia Indonesia) https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat</p>	<p>Kerajaan : Animalia Filum : Arthropoda Anak-filum : Hexapoda Kelas : Insecta Infra-kelas : Neoptera Bangsa : Neuroptera Suku : Myrmeleontidae Anak-suku : Palparinae Genus : <i>Palpares</i> Jenis : <i>Palpares</i> sp. (Wikipedia Indonesia https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat)</p>	<p>Jenis serangga. Sekilas mirip dengan capung karena sama-sama memiliki dua abdomennya panjang dan memiliki dua pasang sayap transparan berurat pada thoraxnya.</p> <p>Bisa dibedakan dengan capung dengan melihat antenanya yang panjang dan ujungnya sedikit melengkung.</p> <p>Ukurannya rata-rata lebih kecil, dan matanya yang terletak di sisi kepala berukuran lebih kecil dibandingkan mata capung.</p> <p>Undur-undur juga tidak bisa terbang secepat dan selincah capung karena pada dasarnya merupakan penerbang lemah</p> <p>Undur-undur dewasa jarang terlihat pada siang hari, karena biasanya aktif keluar di sore hari dan biasanya terlihat menggerombol di malam hari saat sedang mencari pasangan untuk kawin (kopulasi). (Wikipedia Indonesia) https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat</p>	<p>Reproduksi pada bulan Februari – Oktober.</p> <p>reproduksi terjadi tidak lama setelah undur-undur baru saja keluar dari kepompong nya.</p> <p>Perkawinan dimulai ketika sepasang undur-undur jantan dan betina hinggap di pohon.</p> <p>Sepasang undur-undur itu lalu melakukan kopulasi dengan cara saling melekatkan ujung abdomennya.</p> <p>Kopulasi bisa berlangsung hingga dua jam lamanya.</p> <p>Undur-undur betina yang sudah dibuahi telurnya selanjutnya akan pergi mencari tempat untuk bertelur dan masih mungkin kembali ke tempat yang sama untuk kembali kawin.</p> <p>Mengalami metamorfosis sempurna: telur, larva, kepompong, dan dewasa</p>	<p>Hidup dalam tanah di darat</p>	<p>Di dunia ini diperkirakan ada sekitar 2.000 spesies undur-undur dan tersebar di seluruh dunia, terutama di wilayah bersuhu hangat dan berpasir (Wikipedia)</p> <p>Hidup di Afrika dan rentang sayapnya mencapai 16 cm.</p> <p>Spesies terkecil berasal dari wilayah Arabia dan rentang sayapnya hanya sekitar 2 cm</p> <p>Mayoritas undur-undur sendiri umumnya berukuran antara 4–10 cm</p>	<p>Undur-undur darat (Wikipedia Indonesia, https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat)</p> <p>Lubang undur-undur darat (Wikipedia Indonesia) https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat</p>

Nama Ilmiah	Nama Lokal	Nama Asing	Klasifikasi	Ciri-ciri	Reproduksi	Habitat	Sebaran	Foto
					Perkembangan dimulai ketika betina meletakkan telurnya di dalam tanah berpasir dengan cara mengetuk-ngetuk abdomennya ke dalam tanah dan mengeluarkan telur-telurnya di sana. Undur-undur betina bisa mengeluarkan telur hingga 20 butir sekali bertelur dan biasanya memilih pasir yang bersuhu hangat (wikipedia Indonesia) https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat			

Siklus hidup dan reproduksi undur-undur laut

Pada umumnya, siklus hidup undur-undur laut yaitu: telur-protozoa-zoea-megalopa-juvenil-dewasa. Menurut Hanson *dalam* Megawati (2012), menyatakan bahwa undur-undur laut memiliki daur hidup yang relatif lama. Daur hidup tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Undur-undur laut memiliki 8-11 stadia larva dan selama stadia tersebut larva berada di lepas pantai (*off shore*). Ketika stadia larva selesai, hewan tersebut kembali ke pantai memasuki fase *recruitment*, yang terjadi sepanjang tahun di daerah sub-tropis. Jumlah terbesar terjadi saat musim panas dan musim gugur, saat musim dingin undur-undur laut berada dalam pasir di daerah lepas pantai (*off shore*) dan akan kembali ke pantai saat musim semi. Sedangkan di daerah tropis fase *recruitment* terjadi pada bulan Februari dan Maret (Phasuk & Bonruang *dalam* Megawati, 2012).

Kisaran parameter lingkungan yang memengaruhi kehidupan larva undur-undur laut yaitu: suhu 25,5°C dan salinitas berkisar 34,45‰ – 35,8 ‰. Musim reproduksi terjadi pada bulan Februari sampai Oktober, biasanya undur undur laut betina mampu menghasilkan telur hingga 50-45.000 butir telur persiklus dan terjadi saat air tenang (FMSA *dalam* Megawati, 2012).

Hanson *dalam* Megawati (2012) mengatakan bahwa telur undur-undur laut mempunyai ciri dan warna bermacam-macam. Hewan tersebut akan bertelur saat panjang karapas telah mencapai ukuran 11,5 mm dan telur berwarna kuning. Pada stadia selanjutnya warna telur akan menjadi transparan yang kemudian akan berkembang menjadi embrio. Perkembangan embrio terjadi selama 15-21 hari. Bakir *et al.* *dalam* Megawati (2012), membagi stadia telur menjadi tiga stadia yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 3. Daur hidup undur undur laut (Hanson *dalam* Megawati, 2012)

Gambar 4. Stadia telur Ordo Decapoda (Bakir *et al. dalam* Megawati, 2012)

MANFAAT BAGI KEHIDUPAN

1. Sebagai sumber ekonomi keluarga

Secara ekonomi, undur-undur laut dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan (mata pencaharian) keluarga yang sangat menjanjikan dan dapat menambah pendapatan keluarga, karena hewan tersebut memiliki nilai jual. Warga sekitar pesisir pantai menjadikan undur-undur laut sebagai makanan khas pantai yang sangat digemari, oleh karenanya setiap hari undur-undur laut sangat dicari atau diburu untuk ditangkap sebagai kebutuhan warung-warung sepanjang pantai. Undur-undur laut atau yutuk dapat dijual dengan harga Rp. 25.000/kg. Undur-undur laut dapat dikelola

sebagai makanan ringan sebagai kudapan (cemilan) seperti: digoreng kering dan dimasukkan dalam kemasan plastik yang sangat bagus, dibuat rempeyek, bahkan ditumis sebagai lauk yang dimakan dengan nasi saat hangat (Gambar 5).

Alat tangkap atau pencari undur-undur laut yang dilakukan oleh nelayan biasanya sangat sederhana (alat tradisional setempat), dimana alat itu terbuat dari bambu yang berbentuk seperti huruf T (disebut “*sorok*”). Pengambilan undur-undur laut dengan cara menyusur pantai sepanjang 3 kilometer atau lebih dengan alat tersebut yang didorong seperti cara pengoperasian alat garuk untuk menjemur padi (Gambar 6).

Gambar 5. Macam-macam makanan dari undur-undur laut: a. goreng kering undur-undur (dalam kemasan); b. rempeyek undur-undur; C. tumis undur-undur (Wikipedia Indonesia, https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_laut).

Gambar 6. Alat tangkap untuk mencari undur-undur laut (Megawati, 2012).

Secara ekologis, undur-undur laut merupakan sumberdaya penting dalam siklus rantai makanan yang berperan sebagai konsumen tingkat awal dalam trofik level (Lercari & Defeo dalam Megawati, 2012). Apabila setiap hari undur-undur laut tersebut ditangkap secara intensif tanpa mempertimbangkan fase-fase penting dalam siklus hidupnya, maka dapat mengganggu fungsi ekologis dan kelestariannya.

Hewan ini sering diburu karena kebutuhan dan pemanfaatan yang meningkat serta tidak diimbangi

dengan pengetahuan tentang pelestarian sumberdaya hewan tersebut, sehingga mengganggu kehidupannya di alam. Apabila kondisi tersebut tidak dapat dikendalikan, maka akan memberikan tekanan yang semakin tinggi pada populasi dan habitat undur-undur laut.

2. Sebagai sumber protein

Undur-undur laut (*Emerita* spp.) telah diteliti mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi berupa asam lemak sebesar 3,57% (dalam 100 mg) dan protein kasar 32,42% (dalam 100 mg). Undur-undur laut juga mengandung asam lemak

omega-3 sebesar 12,49% (dalam 100 mg) (Anonim *dalam* Lisarni *et al.*, 2015). Sedangkan hasil penelitian dari Mursyidin *dalam* Lisarni *et al.* (2015), menunjukkan bahwa undur-undur laut mengandung lemak total yang cukup tinggi pula, yaitu berkisar 17,22 – 21,56%; asam lemak omega-3 total (EPA dan DHA) berkisar: 7,75-14,48% dibandingkan dengan beberapa jenis crustacea lainnya (udang, lobster dan kepiting). Kandungan EPA (6,41-8,43%) lebih tinggi dibandingkan kandungan DHA (1,34-6,57%). Akan tetapi berdasarkan hasil penelitian Puspita *dalam* Lisarni *et al.*, (2015), pemberian ransum pada undur-undur laut, dapat meningkatkan kandungan omega-3 dalam produksi telur itik. Kadar omega-3 dalam telur itik dengan ransum undur-undur laut 25% adalah $4,3633 \pm 0,0707$ mg/g. Kadar omega-3 dalam telur itik dengan ransum 50% adalah $5,9694 \pm 0,3254$ mg/g, dan kadar omega-3 dalam telur itik dengan ransum undur-undur laut 75% adalah $8,7969 \pm 0,3451$ mg/g.

3. Sebagai umpan pancing dan cara mendapatkannya

Undur-undur laut sudah sejak lama menjadi umpan yang cukup baik untuk memancing ikan di laut karena selain awet, undur-undur laut juga sangat disukai oleh ikan. Permasalahan yang ada adalah tidak mudah menemukan atau mencari umpan yang satu ini.

Undur-undur laut adalah hewan yang biasa hidup membenamkan diri di pasir di pinggir-pinggir pantai. Langkah-langkah yang bisa dilakukan agar mendapatkan undur-undur laut dengan mudah yaitu: 1. lakukan pengamatan

saat ombak datang dan pergi, setelah ombak pergi akan terlihat gerakan di antara pasir-pasir atau gundukan pasir kecil mirip dengan batu-batu hitam, 2. lakukan penangkapan segera saat ombak kedua atau ketiga datang, 3. perhatikan tempat awal dimana terlihat pergerakan-pegerakan tadi, biasanya undur-undur laut akan berada tak jauh dari tempat semula pengamatan.

Cara lain yang juga mudah dilakukan adalah memburu dengan cara memancing. Umpan yang digunakan adalah potongan udang laut. Cara ini adalah cara yang cukup efektif karena sangat mudah dilakukan, yakni: 1. siapkan senar yang cukup panjang dan ikatkan potongan udang atau jenis umpan lain yang berbau amis untuk mengundang undur-undur laut, 2. lemparkan umpan pada tepi pantai yang berbatasan langsung dengan ombak, 3. berikan pemberat pada ujung senar untuk menghindari umpan terbawa arus ombak, 4. amati dari kejauhan dan akan terlihat undur-undur laut datang bersamaan dengan datang dan perginya ombak pantai, 5. segera buru disekitar umpan yang dilempar tadi.

Salah satu ciri yang jelas bahwa terdapat undur-undur laut adalah saat umpan terbenam di pasir pantai. Undur-undur laut untuk umpan pancing banyak terdapat di pantai-pantai yang berpasir. Di Jogjakarta undur-undur laut ini bisa didapatkan di pantai Parangtritis, pantai Parangkusumo, pantai Trisik, pantai Glagah, pantai Kwaru, pantai Congot dan masih banyak lagi pantai-pantai sepanjang Jogjakarta.

PENUTUP

Penangkapan atau perburuan undur-undur laut untuk kepentingan komersial sebaiknya diikuti dengan pengetahuan mengenai pengelolaan perikanan berkelanjutan yang dianjurkan yaitu perikanan berbasis masyarakat. Aktivitas penangkapan yang bersifat komersial, tidak dilarang, tetapi dianjurkan agar penangkapannya tidak melebihi daya dukung perairan tersebut. Tidak melakukan perburuan atau penangkapan saat undur-undur laut atau kepiting pasir sedang bertelur (pada bulan Maret).

Disarankan untuk melakukan pembudidayaan undur-undur laut atau kepiting pasir, sehingga keberadaannya tetap lestari di alam. Seleksi penangkapan juga sangat disarankan dengan cara memperhatikan ukuran yang boleh diambil dan mengembalikan betina bertelur ke alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Fishing Destin Guide. Guide to fishing around Destin and the Florida Panhandle. Sand Fleas (Mole Crabs or Sand Crabs). Prime surf fishing bait. FishingDestinGuide@cox.net. (Diakses, 7 Desember 2017).
- Anonim. 2017. Catalog. <http://catalog.digitalarchives.tw/item/00/04/7e/7a.html> digitalarchives.tw/item/00/04/7e/7a.html (Diakses 15 Desember 2017).
- Bhagawati, D., S. Anggoro, M. Zainuri, dan L. Sya'rani. 2016. Kontribusi taksonomi dalam pendayagunaan spesies: kajian atribut morfologi dan kunci dikotomi kepiting Yutuk (Crustacea: Hippoidea) dari pesisir Cilacap. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan ke V Hasil-hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. 550-564.
- Boere, V., E. R. Cansi, A. B. B. Alvarenga and I. O. Silva. 2011. The burying behaviour of the mole crab before and after an accident with urban sewage effluents in Bombinhas Beach, Santa Catarina, Brazil. *Ambio-Aqua, Taubate*, 6 (3): 70-76.
- Hartono, E., E. S. Rejeki dan A. A. Puspitasari, 2010. *Pengaruh asupan makanan undur-undur laut terhadap kandungan omega-3 pada telur itik*. Fakultas farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Lisarni, A. D., E. S. Rejeki dan Suhartinah., 2015. Penetapan kadar omega-3 Undur-undur laut (*Emerita emerita*) dalam bentuk granul, bubuk dan mentah secara kromatografi gas. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 12 (3): 15-22.
- Megawati, E. 2012. Studi beberapa aspek biologi kepiting Pasir

- di Kecamatan Buluspesantren kabupaten Kebumen. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 41 hal.
- Mashar, A. dan Y. Wardiatno, 2013a. Aspek pertumbuhan undur-undur laut *Hippa adactyla* dari pantai berpasir kabupaten Kebumen. *Jurnal Biologi Tropis*, 13 (1): 119-127.
- Mashar, A. dan Y. Wardiatno, 2013b. Aspek undur-undur laut *Emerita emeritus* dari pantai berpasir kabupaten Kebumen. *Jurnal Biologi Tropis*, 14 (1): 29-38.
- Mursyidin, D. H., 2007. Kandungan asam lemak omega 6 pada ketam pasir (*mole crab*) di pantai Selatan Yogyakarta. *Bioscientiae*, 4 (2): 79-84.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. Djambatan, Jakarta, 196 hal.
- Puspita, A. A. 2009. Pengaruh asupan makanan Undur-undur laut terhadap kandungan omega-3 pada telur Itik. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Sven, T. and V. Fuentes. 2003. First record of anomuran and brachyuran larvae (Crustacea: Decapoda) from Antarctic waters. *Polar Biology*, 26: 279–282.
- Zen, F. and H. P. Dorothy, 1997. Digging in sand crabs (Decapoda, Anomura, Hippoidea): interleg coordination”. *Journal of Experimental Biology* 200 (4): 793–805.
- Zipcodezoo. 2012. Classification of *Emerita emeritus*. <http://www.zipcodezoo.com/classification-of-Emerita> (Diakses 15 Desember, 2017).
- Wikipedia Indonesia: https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_laut (Diakses, 3 Desember 2017).
- Wikipedia Indonesia: https://id.wikipedia.org/wiki/Undur-undur_darat (Diakses, 5 Desember, 2017).
- World Register of Marine Species (WoRMS): <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=210322> (Diakses, 7 Desember, 2017).