

# STATUS TAKSONOMI TERITIP KARANG DI KEPULAUAN KARIMUNJAWA: STUDI KEKERABATAN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

Jefri Permadi

Jurusan Budidaya Perikanan  
Politeknik Muhammadiyah Magelang  
\*e-mail:dhuri.jp@gmail.com

## *ABSTRACT*

*Pyrgomatidae is a family of barnacle wich inhabit corals, this family were commonly found in tropical waters and possess single parietal plate. Morphological characters were recent used to study on the coral inhabiting barnacles, would be increasing species richness on Pyrgomatidae family. The purpose of this study is analyzing the relationship of coral inhabiting barnacle in Karimunjawa islands based on morphological variation, and analyzing the morphological characters that contribute the relationship. The research method are survey and random sampling techniques. Barnacles were embeded in coral were taken and preserved, further dissected and observed its morphological characters. Morphological characters described and then converted to score points. It is analyzed by cladistic approach in Phylogenethic Analysis Unit Parsimony (PAUP 4:01 beta. The results of 3 sampels analysis is shown that thoose are monophyletic. KJ1 is in a clade with Acasta spongites, while KJ 2 is in a clade with Savignium crenatum while KJ3 in a clade with Darwinella angularis. Morphological characters that contribute*

*the relationship between samples are the scutum dimension, basal margin pattern, occludent margin, scutal margin, apex angle, basal margin on carinal side, the teeth on the labrum, spur angle, parietal colors and shapes, carinal margin and opercular plate.*

**Key words :** *Pyrgomatidae, Barnacle, Coral, Relationship, Karimunjawa*

## A. PENDAHULUAN

Teritip umum ditemukan di daerah pasang-surut, estuarin, pantai terbuka, lautan lepas, hingga laut dalam terutama di daerah *hydrothermal-vent* dan *cold-seep* (Anugerah, 1993; Newmann, 2000; Losada *et al.*, 2008). Teritip hidup dengan cara melekat (*sessilis*) pada substrat keras. Jenis tertentu dapat juga melekatkan diri pada tubuh organisme lain seperti moluska, penyu, cetacean dan karang (Newman dan Ross, 1976). Pyrgomatidae merupakan familia teritip yang bersimbiosis dengan karang, familia ini umum ditemukan di perairan tropis dan memiliki satu lempeng *parieta* (Ross dan Newman, 1999; Pilsbry, 1916). Pyrgomatidae umumnya bersimbiosis pada karang scleractinian, hydrocoral dan sebagian jenis sponge (Achituy, 2004). Familia Pyrgomatidae dilaporkan memiliki 3 subfamilia yaitu Cheratochoncinae, Megatermatinae dan Pyrgomatinae. Saat ini dilaporkan hanya 6 spesies yang hidup dari 43 fosil spesies yang ada dari kedua subfamilia tersebut (Ross dan Newman, 2000). Karakter morfologi umum digunakan untuk studi taksonomi suatu spesies karena variasi yang berbeda antar suatu individu sering kali menunjukkan spesies yang berbeda (Darwin, 1854; Pilsbry, 1916; Nilson-Cantel, 1921). Penelitian terbaru yang menggunakan karakter morfologi pada teritip karang pada akhirnya menambah kekayaan jenis teritip karang pada familia

Pyrgomatidae. Kekayaan jenis menurut Wilson (1992) adalah jumlah jenis yang ada dalam suatu sampel, komunitas atau kelompok taksonomi.

Lokasi dengan terumbu karang yang masih baik di Indonesia salah satunya ada di kepulauan Karimunjawa. Kepulauan Karimunjawa, secara geografis terletak antara 5°40'39" - 5°55'00" LS dan 110°05'57" - 110°31'15" BT. Kepulauan Karimunjawa terdiri atas 22 pulau. Terdapat dua daratan terluas, yaitu pulau Karimunjawa dengan luas 1.285,50 ha dan pulau Kemujan 222,20 ha (SK Menhut No. 78/Kpts-II/1999 tanggal 22 Februari 1999). Penelitian mengenai teritip karang yang masih minim di Indonesia, menyebabkan informasi spesies teritip karang di Indonesia sangat terbatas meskipun sudah pernah dilakukan sebelumnya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kekerabatan teritip karang di kepulauan Karimunjawa berdasarkan variasi morfologi. Menganalisis status taksonomi teritip karang berdasarkan karakter morfologi yang memiliki kontribusi pada informasi kekerabatan teritip karang Karimunjawa.

## **B. METODE PENELITIAN**

### **1. Pengambilan Sampel**

Penelitian menggunakan metode survey dengan teknik sampling acak. Sampel teritip karang diambil dari pulau Cemara Besar yang terletak di sisi barat pulau Karimunjawa serta pulau Kecil dan pulau Tengah yang terletak di sisi timur pulau Karimunjawa. Teritip yang menempel pada hewan karang diambil dan diawetkan dalam botol kaca menggunakan ethanol 96%. Untuk keperluan identifikasi di laboratorium, teritip yang sudah

diawetkan tersebut selanjutnya didiseksi dan diamati karakter morfologinya.

## 2. Diseksi dan Preparasi Sampel

Preparasi bagian keras

Sampel teritip dipisahkan bagian lunak (tubuh) dari cangkangnya. Bagian *tergum* dan *scutum* dibersihkan dari kotoran bahan organik dengan cara direndam dalam larutan bleach, selanjutnya diletakkan dalam *mini ultrasonic cleaner chamber* untuk membersihkan *terga* dan *scuta* dari kotoran yang menempel. Bagian tersebut selanjutnya dibilas dengan air tawar untuk menghilangkan sisa-sisa larutan bleach dan dikeringkan menjadi preparat yang siap diamati karakteristik morfologinya menggunakan mikroskop stereo.

Preparasi bagian lunak

*Trophi* dan *cirri* yang diawetkan dalam ethanol 96% diletakkan diatas objek glass menggunakan pinset. Permukaan *objek glass* selanjutnya dilapisi dengan gliserin *jelly* dan ditutup *cover glass*, preparat kemudian dikeringanginkan, bagian tepi *cover glass* dilapisi *nail polish* agar merekat dengan kuat. Setelah itu preparat diamati menggunakan mikroskop binokuler.

Karakter morfologi yang diamati meliputi: (1) Bagian keras: pola parietal, jumlah lempeng parietal, bentuk *tergum*, bentuk *scutum* dan (2) Bagian lunak yaitu, pada *trophy* diamati berapa jumlah *gigi* pada *labrum* dan *maxilula*, struktur *setae* pada *palpus* dan *mandibula*. Sedangkan bagian yang diamati pada *cirri* adalah jumlah *article* pada *rami*, *duri* pada *article* dan struktur *setae* pada *cirri* I, II dan III. Hasil pengamatan morfologi selanjutnya

digunakan sebagai dasar deskripsi untuk individu yang ditemukan.

### 3. Analisis Data

Hasil analisis karakter morfologi teritip karang dikonversi dalam bentuk skor angka. Informasi perubahan karakter pada masing-masing individu teritip karang akan disajikan dalam bentuk pohon kladistik yang dihasilkan dari analisis skor menggunakan algoritma *branch and bound* dan *ordered and unordered* dengan menentukan pohon kekerabatan yang paling sedikit perubahan karakter morfologinya (Prabowo dan Toshiyuki, 2005) pada program *Phylogenetic Analysis Unit Parsimony* (PAUP 4.01 beta) (Swofford, 1991).

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perbedaan karakter morfologi sampel teritip karang yang telah diamati, terdapat 3 individu teritip karang yang selanjutnya disebut KJ1, KJ2 dan KJ3. Perbedaan karakter morfologi teritip karang tersebut disajikan dalam tabel 1.

### Hubungan Kekerabatan Teritip Karang Karimunjawa

Hubungan kekerabatan individu KJ1, 2 dan 3 disajikan dalam bentuk pohon kekerabatan. Kekerabatan teritip karang Karimunjawa dan 6 jenis teritip karang *Trevathana dentata*, *T.niuea*, *Darwinella angularis*, *D.conjugatum*, *Savignium crenatum*, *Acasta spongites* dan *Chinothamalus scutelliformis* sebagai out group dihasilkan berdasarkan 26 karakter morfologi (tabel 3.1). Jumlah karakter parsimoni *uninformatif* sebanyak 4 karakter dan 22 karakter lainnya merupakan karakter parsimoni *informatif* dengan nilai indeks konsistensi dari pohon kekerabatan

tersebut yaitu 0.7119.

Hasil konstruksi pohon kekerabatan menunjukkan bahwa ke tiga individu teritip karang Karimunjawa menempati *clade* yang berbeda. Individu teritip karang KJ1 dan *Acasta spongites* berada dalam 1 *clade* dengan nilai *bootstrap* 90%. Perubahan karakter morfologi yang terjadi pada individu KJ1 sebanyak 7 karakter sedangkan *A.spongites* hanya 1 karakter. Karakter morfologi yang dimiliki oleh ke dua individu tersebut yaitu tekstur permukaan *parieta* yang relatif lebih halus dibanding individu teritip karang lainnya, tanpa *ribs*, *radii* sempit, bentuk *parieta*, bentuk lubang *orificeae*, pola *basal parieta*, jumlah lempeng *parieta*, *adductor ridge* dan *palpus*.

Individu teritip karang KJ2 berada dalam satu *clade* dengan *Savignium crenatum* (gambar 3.4). Karakter morfologi yang dimiliki oleh ke dua individu tersebut yaitu bentuk *scutum* lebih lebar dari tingginya dan *tergal margin* yang menyatu, selain itu, karakter morfologi yang membedakan individu KJ2 dengan *S. crenatum* yaitu bentuk *spur angle* lebih tumpul dari *S.crenatum*. Nilai *bootstrap* pada percabangan individu KJ2 dengan spesies *Savignium crenatum* yaitu 79%.

Individu teritip karang KJ3 berada dalam satu *clade* dengan *Darwinella angularis* dan *D.conjugatum*. Karakter morfologi yang dimiliki oleh individu KJ3 dan *D.angularis* dan *D.conjugatum* yaitu warna *parieta* ungu, tanpa *scutal margin*, *apex angle carinal margin* dan *opercular plate* menyatu. Karakter morfologi yang membedakan KJ3 dengan *D.conjugatum* dan *D.angularis* yaitu bentuk lubang *orificeae*, dimensi *scutum*, gigi pada *madibula* dan bentuk *palpus*. Nilai *bootstrap* pada percabangan individu KJ3 dengan *D.conjugatum* dan *D.angularis* adalah 84%.

Rekonstruksi pohon kekerabatan (gambar 3.4) pada ke tiga individu teritip karang dari Karimunjawa berdasarkan karakter morfologi memiliki nilai *bootstrap* pada masing-masing percabangannya. Nilai *bootstrap* tertinggi yaitu percabangan antara individu KJ1 dan *A.spongites* sebesar 90% sedangkan percabangan individu KJ2 dengan *Savignium crenatum* serta percabangan individu KJ3 dengan 2 spesies *D.conjugatum* dan *D.angularis* masing-masing adalah 79% dan 84%.

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Mokady *et al.* (1999) pada genus *Cantellius* dan *Savignium* menggunakan data morfologi dan molekuler pada rekonstruksi pohon kekerabatan menunjukkan ada perbedaan dari data morfologi dan molekuler. Genus *Savignium* merupakan salah satu genus teritip karang yang memiliki kisaran variasi morfologi yang luas.

### **Karakter Morfologi yang Memberikan Kontribusi Terhadap Hubungan Kekerabatan Teritip Karang Karimunjawa**

Perubahan karakter morfologi yang terjadi pada *C.steliformis* ke nodus 18 yang merupakan titik percabangan *clade* genus *Acasta*, *Savignium* dan *Darwinella* dengan genus *Trevathana*. Perubahan karakter morfologi pada nodus 18 sebanyak 12 perubahan karakter yaitu *parieta* dari *folded* menjadi *ribbed*, *ribs* dari *absent* menjadi *present*, bentuk *parieta* dari *conical depressed* menjadi *depressed*, bentuk lubang *orificae* dari oval menjadi elips, jumlah lempeng *parieta* dari 4 menjadi 1, *basal margin* dari *moderate* menjadi panjang, *carinal margin* dari pendek menjadi panjang, *apex angle* dari membulat menjadi tumpul, *gigi* pada *labrum* dari *absent* menjadi 1 *gigi*, *double dentin* pada *mandibula* dari *present* menjadi *absent*, *maxillae 1* dari tanpa *notch* menjadi ada *notch* dan tipe

*setae* dari *serrate setae* menjadi *serulate setae*.

Perubahan karakter morfologi dari nodus 18 ke nodus 16 terjadi sebanyak 4 perubahan karakter yaitu warna *parieta* dari cokelat kehitaman menjadi putih, *spur angle* dari lancip menjadi tumpul, *gigi* pada *labrum* dari 1 *gigi* menjadi 2 *gigi* dan *palpus* dari *bilobus* menjadi *unilobus* membulat. Nodus 16 merupakan nodus yang membedakan *clade* genus *Acasta* dan *Savignium* dengan *clade* genus *Darwinella*. Sementara itu, perubahan karakter morfologi dari nodus 18 ke 17 terjadi 4 perubahan karakter, karakter-karakter morfologi tersebut yaitu dimensi *scutum* dari *scutum* dengan ukuran lebar dan tingginya sama menjadi *scutum* dengan ukuran lebih lebar dari tingginya, pola *tergal margin* dari menyatu menjadi terpisah, bentuk *adductor ridge* dari garis memanjang menjadi elips cekung dan ukuran *basal margin* pada sisi *carinal* dari *absent* menjadi pendek. Karakter morfologi pada nodus 17 dimiliki oleh jenis *T.dentata*.

Nodus 13 merupakan nodus yang membedakan *clade* *A.spongites* dan individu KJ1 dengan *clade* KJ2 dan *S.crenatum*. perubahan karakter morfologi yang terjadi pada nodus 16 ke nodus 13 terjadi sebanyak 3 perubahan yaitu *occludent margin* dari *present* menjadi *absent*, *basal margin* pada sisi *carinal* dari *absent* menjadi pendek dan *duri* pada sudut *article* dari *absent* menjadi *present*.

Perubahan karakter morfologi yang terjadi pada nodus 13 ke nodus 11 sebanyak 9 perubahan karakter yaitu *parieta* dari *ribbed* menjadi *flat smooth*, *ribs* dari *present* menjadi *absent*, *radii* dari *absent* menjadi *sempit*, bentuk *parieta* dari *depressed* menjadi *conical*, bentuk *lubang orificae* dari elips menjadi trapezoid, pola *basal parieta* dari terbuka menjadi tertutup, jumlah lempeng



*parieta* dari 1 lempeng menjadi 6 lempeng *parieta*, *adductor ridge* dari berupa garis memanjang menjadi elips cekung dan bentuk *palpus* dari bentuk *unilobus* membulat menjadi *unilobus* memanjang. Sementara itu, jumlah perubahan karakter morfologi yang terjadi pada nodus 13 ke nodus 12 sebanyak 2 perubahan yaitu dimensi *scutum* yang ukuran tinggi dan lebarnya sama menjadi *scutum* yang ukurannya lebih lebar dari tingginya dan pola *tergal margin* dari menyatu menjadi terpisah. Nodus 12 membedakan KJ 2 dengan *S.crenatum*.

Karakter morfologi pada nodus 15 mengalami perubahan sebanyak 5 karakter yaitu warna *parieta* dari putih menjadi ungu, *scutal margin* dari lurus menjadi *absent*, ukuran *carinal margin* dari pendek menjadi panjang, bentuk *apex angle* dari tumpul menjadi *absent* dan *opercular plate* dari terpisah menjadi *fusion* atau menyatu. Karakter morfologi pada nodus 15 ini dimiliki oleh individu KJ3. Sementara itu, perubahan karakter morfologi yang terjadi dari nodus 15 ke nodus 14 sebanyak 4 perubahan, perubahan karakter morfologi tersebut terjadi pada bentuk lubang *orificae* dari elips menjadi membulat, dimensi *scutum* yang ukuran lebar dan tingginya sama menjadi *scutum* yang memiliki ukuran lebih tinggi dari lebarnya, *double dentin* pada *mandibula* dari *absent* menjadi *present* dan bentuk *palpus* dari *unilobus* membulat menjadi *bilobus*.

Tabel 1. Perbedaan karakter morfologi teritip karang

KARAKTER	Genus <i>Acasta</i>	Genus <i>Trevathana</i>	Genus <i>Darwinella</i>	<i>Trevathana dentata</i>	<i>T. niuea</i>	KJ1	KJ2	KJ3
<b>A. Cangkang</b>								
Parieta	folded	Ribbed	ribbed	ribbed	ribbed	Ribbed	ribbed	ribbed
Ribs	absent	Present	present	present	present	present	present	present
Radial	sempit	Absent	absent	absent	absent	Absent	absent	absent
Pewarnaan	putih	Putih	ungu	cokelat kehitaman	ungu tua	Putih	ungu	ungu
Bentuk parietal	conical	depressed	depressed	depressed	depressed	depressed	depressed	depressed
Bentuk bidang orificae	trapezoid	elips	elips	elips	elips	Oval	membulat	membulat
Pola basal	tertutup	terbuka	terbuka	terbuka	terbuka	terbuka	terbuka	terbuka
Jml. lempeng parietal	6	1	1	1	1	1	1	1
<b>B. Scutum</b>								
Dimensi scutum	lebar > tinggi	lebar > tinggi	lebar > tinggi	lebar > tinggi	lebar > tinggi	lebar > tinggi	lebar > tinggi	lebar > tinggi
Basal margin	pendek	panjang	panjang	panjang	panjang	panjang	panjang	panjang
Tergal margin	menyatu	terpisah	menyatu	terpisah	terpisah	terpisah	Menyatu	menyatu
Occludent margin	present	absent	present	present	present	Absent	Present	present
Adductor ridge	elips cekung	garis memanjang	garis memanjang	elips cekung	elips menonjol	garis memanjang	garis memanjang	garis memanjang
<b>C. Tergum</b>								
spur angle	tumpul	lancip	tumpul	tumpul	tumpul	Lancip	Lancip	tumpul
Scutal margin	lurus	lurus	absent	lurus	lurus	Lurus	Absent	absent
Canal margin	pendek	panjang	absent	panjang	panjang	Panjang	Absent	absent
Apex angle	lancip	tumpul	absent	tumpul	tumpul	tumpul	Absent	absent
Basal margin sisi canal	panjang	pendek	pendek	panjang	panjang	Pendek	Absent	absent
Opercular plate	terpisah	terpisah	menyatu	terpisah	terpisah	Terpisah	Menyatu	menyatu
<b>D. Trophy</b>								
gigi pada Labrum	absent	dua gigi	dua gigi	satu gigi	satu gigi	dua gigi	satu gigi	dua gigi
Maxilla I	tanpa notch	tanpa notch	tanpa notch	tanpa notch	tanpa notch	tanpa notch	tanpa notch	tanpa notch
double dentin Mandibula	absent	present	absent	absent	absent	present	Present	present
Palpus	unilobus membulat	unilobus membulat	unilobus membulat	bilobus	bilobus	unilobus membulat	Bilobus	bilobus
<b>E. Cirri</b>								
Black spot	absent	absent	absent	absent	absent	absent	Present	absent
duri pada sudut article	present	present	absent	absent	absent	present	Absent	absent
Tipe setae	serrulate setae	serrulate setae	serrulate setae	serrulate setae	serrulate setae	serrulate setae	serrulate setae	serrulate setae

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis morfologi 3 individu teritip karang yang ditampilkan dalam bentuk pohon kekerabatan menunjukkan bahwa 3 individu tersebut merupakan taksa monopiletik. Individu KJ1 berada 1 clade dengan *Acasta spongites* dan diduga berkerabat dekat dengan *A.spongites*, sedangkan individu KJ2 merupakan jenis *Savignium crenatum* dan individu KJ3 merupakan jenis *Darwinella angularis*.

Karakter morfologi yang membedakan antar individu teritip karang KJ1, KJ2 dan KJ3 yaitu dimensi *scutum*, pola *basal margin*, *occludent margin*, *scutal margin*, *apex angle*, *basal margin* pada

sisi *carinal*, *gigi* pada *labrum*, *spur angle*, warna dan bentuk *parieta*, *carinal margin*, dan *opercular plate*.

Saran bagi peneliti teritip karang di Indonesia yaitu perlu dilakukan identifikasi berdasarkan karakter molekuler agar lebih akurat dan lebih obyektif dalam menentukan status spesies teritip karang tersebut. Perlu dilakukan studi yang lebih mendalam mengenai potensi teritip karang bagi kesejahteraan rakyat Indonesia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Romanus Edy Prabowo, Ph. D atas pengarahan yang telah diberikan selama di lapangan dan di laboratorium serta penyusunan hasil karya ilmiah ini. Selain itu, ucapan terimakasih juga peneliti ucapkan kepada Balai Taman Nasional Karimunjawa yang telah memberikan fasilitas selama pengambilan sampel di lapangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Achituv Y. and L, Yaakov. 2009. Two new species of *Trevathana* (Crustacea, Cirripedia, Balanomorpha, Pyrgomatidae) from the Western Indian Ocean and French Polynesia. *Zootaxa*, 21(16): 46-52.
- Achituv, Y. 2004. Coral-inhabiting barnacles (Cirripedia: Balanomorpha: Pyrgomatinae) from the Kermadec Islands and Niue Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 38(1): 43-49.

- Achituv, Y., M.T, Ling and Chan. B.K.K. 2009. A New Species of *Cantellius* and a redescription of *C. sextus* (Hiro, 1938) (Cirripedia, Balanomorpha Pyrgomatidae) from the Elephant Skin Coral, *Pachyseris speciosa* (Dana, 1846) (Scleractinia, Agariciidae) from Taiwan. *Zootaxa* 2022: 15–28.
- Anugerah, N. 1993. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Chen, Y. Y, H. C. Lin and B. K. K. Chan. 2012. Description of a new species of coral-inhabiting barnacle, *Darwiniella angularis* sp. n. (Cirripedia, Pyrgomatidae) from Taiwan. *ZooKeys*, 214: 43–74.
- Darwin, C. 1854. A Monograph on the subclass Cirripedia with figures of all the species. Ray Society, London.
- Losada, P.M., H. Margaret., T. H. Jens., Y. Achituv., J. Diana., W. Hiromi and A.C. Keith. 2008. The tempo and mode of barnacle evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46:328–346.
- Mokady, O., Y. Loya, Y. Achituv, E. Geffen, D. Graur, S. Rozenblatt and I. Brickner. 1999. Speciation versus phenotypic plasticity in coral inhabiting barnacles: Darwin's observations in an ecological context. *J Mol Evol*, 49:367–375.
- Newman, W. A., V. A. Zullo and T. H. Withers. 1969. Cirripedia. In, Moore, R.C.(ed.), *Treatise on InvertebratePaleontology*

Part R. Arthropoda, 4. (1): R206-295, Geol.Soc.Am., Univ.Kansas. Kansas.

Newman, W.A. 2000. A New Genus and Species of Barnacle (Cirripedia, Verrucomorpha) Associated with Vents of the Lau Back-Arc Basin: Its Gross Morphology, Inferred First Juvenile Stage and Affinities. *Zoosystema*, 22: 19-22.

Pilsbry, A.H. 1916. The sessile barnacles (Cirripedia) contained in the collection of the U.S. National Museum; including a monograph of the American species. Bulletin of the United States National Museum, United State.

Poltarukha. O.P and A. Y. Zvyagintsev. 2008. Usonogie Raki (Cirripedia, Thoracica) Vetnama i Ikh Zanchenie v Soobschesvakh Obrastaniya. KMK Scientific Pers Ltd. Moscow.

Prabowo, R.E and T. Yamaguchi. 2005. A new mangrove barnacle of the genus *Fistulobalanus* (Cirripedia: Amphibalaninae) from Sumbawa island, Indonesia. *J.Mar.Biol. Ass* 85:929-936.

Ross, A. and W.A. Newman. 1999. *Pyrgoma kuri* Hoek, 1913: a case study in morphology and systematics of a symbiotic coral barnacle (Cirripedia: Balanomorpha). *Contributions to Zoology*, 68-4.

\_\_\_\_\_. 2000. *Pyrgoma kuri* Hoek, 1913: a case study in morphology

*and systematic of a symbiotic coral barnacle (Cirripedia: Balanomorpha). Contrib. Zool., 68(4), 245-260.*

Sowerby, J. D. 1823. *The genera of fossil and recent shells, for the use of students in conchology and geology.* G B. Sowerby, London.

Swofford, D. L. 1991. PAUP: *Phylogenetic analysis using parsimony, version 3.1 computer program distributed by the Illinois Natural History Survey*, Champaign, Illinois.

Taman Nasional Karimunjawa. diakses pada tanggal 28/12/2012. ([http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDOENGLISH/tn\\_karimun.htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDOENGLISH/tn_karimun.htm)).

Wilson, E.O. 1992. *The diversity of life.* W.W. Norton and Company Inc. New York, NY.