

## EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DAN PERANANNYA SEBAGAI HABITAT BERBAGAI FAUNA AQUATIK

Oleh

PRAMUDJI<sup>\*)</sup>

### ABSTRACT

**THE ROLE OF MANGROVE FOREST ECOSYSTEM AS HABITAT FOR MARINE ORGANISMS.** *Mangrove forest in Indonesia is estimated to cover an area of 4.25 million hectares. Even if it is only about 2 % of the entire land territory, nonetheless its economics and environmental values should not be underestimated. Therefore, its presence must be maintained. Being a transitions zone between terrestrial and marine ecosystem, the mangrove ecosystem has been known for long to have multiple functions and constitutes an important link in maintaining biological equilibrium in the coastal ecosystem.*

*Mangrove forest ecosystem is an important habitat for marine organisms. Generally, it is dominated by molluscs and crustaceans. The mollusc is composed mainly of the Gastropoda and further dominated by two families, namely the Potamidae and Ellobiidae. As for the crustacean, it is composed mainly of the Brachyura. Some of mangroves fauna are also known as consumables and economically important such as Terebralia palustris, Telescopium telescopium (Gastropoda), Anadara antiquate, Polymesoda coaxans, Ostrea cucullata (Bivalvia), and Scylla serrate, S. olivacea, Portunus pelagicus, Epixanthus dentatus, Labnanium politum (Crustacea).*

### PENGERTIAN MANGROVE

Hutan mangrove merupakan formasi dari tumbuhan yang spesifik, dan umumnya dijumpai tumbuh dan berkembang pada kawasan pesisir yang terlindung di daerah tropika dan subtropika. Kata mangrove sendiri berasal dari perpaduan antara bahasa Portugis yaitu *mangue*, dan bahasa Inggris yaitu *grove*

(MACNAE 1968). Dalam bahasa Portugis, kata mangrove dipergunakan untuk individu jenis tumbuhan, dan kata mangal dipergunakan untuk komunitas hutan yang terdiri atas individu-individu jenis mangrove. Sedangkan dalam bahasa Inggris, kata mangrove dipergunakan baik untuk komunitas pohon-pohonan atau rumput-rumputan yang tumbuh di kawasan pesisir maupun untuk individu jenis

---

\*) Balai Litbang Biologi Laut, Puslit Oseanografi-LIPI, Jakarta

tumbuhan lainnya yang tumbuh yang berasosiasi dengannya. Selain itu, MASTALLER dalam Noor dkk. (1999) menyebutkan bahwa kata mangrove adalah berasal dari bahasa Melayu-kuno, yaitu mangi-mangi yang digunakan untuk menerangkan marga *Avicennia*, dan sampai saat ini istilah tersebut masih digunakan untuk kawasan Maluku. Berkaitan dengan hal tersebut, berbagai macam istilah yang digunakan untuk memberikan sebutan pada hutan mangrove, antara lain adalah *coastal woodland*, *mangal* dan *tidalforest* (MACNAE 1968; WALSH 1974).

Secara umum, SAENGER *et al.* (1986) memberikan pengertian bahwa hutan mangrove adalah sebagai suatu formasi hutan yang dipengaruhi oleh adanya pasang-surut air laut, dengan keadaan tanah yang anaerobik. Sedangkan SUKARDJO (1996), mendefinisikan hutan mangrove sebagai sekelompok tumbuhan yang terdiri atas berbagai macam jenis tumbuhan dari famili yang berbeda, namun memiliki persamaan daya adaptasi morfologi dan fisiologi yang sama terhadap habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut. Sementara SORIANEGARA (1987) memberi definisi hutan mangrove sebagai hutan yang terutama tumbuh pada lumpur aluvial di daerah pantai dan muara sungai, yang eksistensinya selalu dipengaruhi oleh air pasang-surut, dan terdiri dari jenis *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Scyphyphora* dan *Nypa*. TOMLILNSON (1986) mendefinisikan mangrove baik sebagai tumbuhan yang tumbuh di daerah pasang-surut maupun sebagai komunitas.

Terkait dengan definisi di atas, maka hal yang paling mendasar dan penting untuk dipahami adalah bahwa jenis tumbuhan mangrove mampu tumbuh dan berkembang pada lingkungan pesisir yang berkadar garam sangat ekstrim, jenuh air, kondisi tanah yang kurang stabil dan anaerob. Dengan kondisi lingkungan

tersebut, beberapa jenis tumbuhan mangrove mampu mengembangkan mekanisme yang memungkinkan secara aktif untuk mengeluarkan garam dari jaringan. Sementara itu, organ yang lainnya memiliki daya adaptasi dengan cara mengembangkan sistem akar napas untuk memperoleh oksigen dari sistem perakaran yang hidup pada substrat yang anaerobik. Disamping itu, beberapa jenis tumbuhan mangrove seperti *Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp. dan *Ceriops* sp. mampu berkembang dengan menggunakan buah (propagul) yang sudah berkecambah sewaktu masih menempel pada pohon induknya atau disebut sebagai vivipar. Namun sebagaimana halnya dengan jenis tumbuhan lainnya, tumbuhan mangrove ini tetap membutuhkan air tawar secara normal, unsur hara dan oksigen. Selain itu, keberadaan hutan mangrove di kawasan pesisir tersebut biasanya tumbuh dan berkembang berkaitan erat dengan ekosistem lainnya, seperti padang lamun, algae dan terumbu karang.

Di Indonesia, hutan mangrove tumbuh dan tersebar diseluruh Nusantara, mulai dari Pulau Sumatera sampai dengan Pulau Irian. Menurut DARSIDI (1982) luas hutan mangrove diperkirakan sekitar 4,25 juta hektar, sedangkan menurut laporan GIESEN (1993) luas hutan mangrove pada tahun 1993 diperkirakan sekitar 2,49 juta hektar. Dari seluruh hutan mangrove yang ada di Indonesia tersebut, ditemukan sekitar 202 jenis tumbuhan yang hidup pada hutan mangrove, yakni meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palm, 19 jenis pemanjat, 44 jenis terna, 44 jenis epifit, 1 jenis paku-pakuan (NOOR dkk. 1999). Dari sejumlah jenis tersebut, sebanyak 43 merupakan jenis tumbuhan mangrove sejati, sementara jenis lainnya merupakan jenis tumbuhan yang biasanya berasosiasi dengan hutan mangrove jenis. Dari 43 jenis mangrove tersebut, 33 jenis termasuk klasifikasi pohon dan sisanya adalah termasuk jenis perdu. Sedangkan menurut SUKARDJO (1996), jenis tumbuhan mangrove di Indonesia tercatat sebanyak 75 jenis. Namun SAENGER *et al.*

(1983) menyatakan bahwa, jenis tumbuhan mangrove diseluruh dunia adalah sekitar 60 jenis. Perbedaan pendapat tentang besar kecilnya keragaman jenis tumbuhan mangrove tersebut adalah merupakan hal yang wajar dalam dunia penelitian, karena hal ini justru memberikan indikasi adanya dinamika ilmu pengetahuan.

#### FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EKSISTENSI MANGROVE

Sebagai daerah peralihan antara laut dan daratan, hutan mangrove mempunyai gradien sifat lingkungan yang sangat ekstrim. Pasang-surut air laut menyebabkan terjadinya perubahan beberapa faktor lingkungan yang besar, terutama suhu dan salinitas. Oleh karena itu, hanya beberapa jenis tumbuhan yang memiliki daya toleransi yang tinggi terhadap lingkungan yang ekstrim tersebut saja yang mampu bertahan hidup dan berkembang didalamnya. Kondisi yang terjadi tersebut juga menyebabkan rendahnya keanekaragaman jenis, namun disisi lain kepadatan populasi masing-masing jenis umumnya tinggi.

Walaupun habitat hutan mangrove bersifat khusus, namun masing-masing jenis tumbuhan memiliki kisaran ekologi tersendiri, sehingga kondisi ini menyebabkan terbentuknya berbagai macam komunitas dan bahkan permintakatan atau zonasi, sehingga kompetisi jenis berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya. Munculnya fenomena permintakatan yang terjadi pada hutan mangrove tersebut sangat berkaitan erat dengan beberapa faktor, antara lain adalah tipe tanah, keterbukaan areal mangrove dari hampasan ombak, salinitas dan pengaruh pasang-surut (SOERIANEGARA 1971; CHAPMAN 1976, KARTAWINATA & WALUYO 1977). Pengaruh tipe tanah atau substrat tersebut, sangat jelas terlihat pada jenis *Rhizophora*, misalnya pada tanah lumpur yang dalam dan lembek akan tumbuh dan didominasi oleh *Rhizophora*

*mucronata* yang kadang-kadang tumbuh berdampingan dengan *Avicennia marina*, kemudian untuk *Rhizophora stylosa* lebih menyukai pada pantai yang memiliki tanah pasir atau pecahan terumbu karang, dan biasanya berasosiasi dengan jenis *Sonneratia alba*. Sedangkan untuk jenis *Rhizophora apiculata* hidup pada daerah transisi.

Selain tipe tanah, kondisi kadar garam atau salinitas pada substrat juga mempunyai pengaruh terhadap sebaran dan terjadinya permintakatan. Berbagai macam jenis tumbuhan mangrove mampu bertahan hidup pada salinitas tinggi, namun jenis *Avicennia* merupakan jenis yang mampu hidup bertoleransi terhadap kisaran salinitas yang sangat besar. MacNAE (1968) menyebutkan bahwa *Avicennia marina* mampu tumbuh pada salinitas sangat rendah sampai 90‰, sedangkan *Sonneratia* sp. umumnya hidup pada salinitas yang tinggi, kecuali *Sonneratia casiolearis* (sekitar 10 ‰). Jenis *Bruguiera* sp biasanya tumbuh pada salinitas maksimum sekitar 25‰, sedangkan jenis *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa* mampu hidup pada salinitas yang relatif tinggi.

Disamping faktor-faktor tersebut di atas, pasang-surut air laut juga mempunyai pengaruh terhadap jenis tumbuhan mangrove yang tumbuh pada suatu daerah. WATSON dalam KARTAWINATA ddk. (1979) memberikan gambaran tentang lima kelas genangan yang merupakan korelasi antara tingginya genangan air pasang dan lama genangan, dengan jenis tumbuhan mangrove. Adapun klasifikasi kelas genangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kawasan pantai digenangi oleh setiap air pasang (all high tides). Di tempat seperti ini jarang jenis mangrove yang mampu hidup, kecuali *Rhizophora mucronata*.
2. Kawasan pantai digenangi oleh air pasang agak besar (medium high tide). Di tempat

- seperti ini yang muncul adalah jenis *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp.
3. Kawasan pantai digenangi oleh air pasang rata-rata (normal high tide). Tempat ini mencakup sebagian besar hutan mangrove, yang ditumbuhi jenis *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Ceriops tagal* dan *Bruguiera parviflora*.
  4. Kawasan pantai digenangi oleh air pasang perbani (spring tides). Di daerah ini jenis tumbuh jenis *Bruguiera* sp., dan umumnya adalah *Bruguiera cylindrica* membentuk tegakan murni, namun kadang-kadang pada areal yang baik drainasinya ditumbuhi oleh *Bruguiera parviflora* dan *Bruguiera sexangula*.
  5. Kawasan pantai yang kadang-kadang digenangi oleh pasang tertinggi (exceptional or equinoctial tides). Di tempat ini *Bruguiera gymnorhiza* berkembang dengan baik, dan kadang berasosiasi dengan paku-pakuan *Acrostichum* sp.

#### **EKOSISTEM MANGROVE, PERANAN DAN FUNGSINYA**

Ekosistem hutan mangrove menggambarkan adanya hubungan yang erat antara sekumpulan vegetasi dengan geomorfologi, yang ditetapkan sebagai habitat (SUKARDJO 1996). Fenomena yang muncul di kawasan pantai adalah terjadinya proses pengendapan sedimen dan kolonisasi oleh tumbuhan mangrove dari jenis *Rhizophora stylosa* yang dikenal sebagai jenis pioner, sehingga memungkinkan bertambahnya luas areal hutan mangrove. Kondisi sebaliknya juga dapat terjadi apabila kawasan pantai tersebut tidak terlindung, hal ini disebabkan oleh adanya proses erosi pantai sebagai akibat gelombang laut. Terkait dengan fenomena tersebut, PERCIVAL & WOMERSLEY (1975) mengungkapkan bahwa ekosistem hutan mangrove merupakan refleksi dinamik antara

variasi iklim dari proses-proses yang terjadi di kawasan pesisir dan kombinasi interaksi biologis, antara lain seperti flora, fauna dan elemen fisiknya termasuk intervensi aktivitas manusia.

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut yang dikenal memiliki peran dan fungsi sangat besar. Secara ekologis mangrove memiliki fungsi yang sangat penting dalam memainkan peranan sebagai mata rantai makanan di suatu perairan, yang dapat menumpang kehidupan berbagai jenis ikan, udang dan moluska. Perlu diketahui bahwa hutan mangrove tidak hanya melengkapi pangan bagi biota aquatik saja, akan tetapi juga dapat menciptakan suasana iklim yang kondusif bagi kehidupan biota aquatik, serta memiliki kontribusi terhadap keseimbangan siklus biologi di suatu perairan. Kekhasan tipe perakaran beberapa jenis tumbuhan mangrove seperti *Rhizophora* sp., *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp. dan kondisi lantai hutan, kubangan serta alur-alur yang saling berhubungan merupakan perlindungan bagi larva berbagai biota laut. Kondisi seperti ini juga sangat penting dalam menyediakan tempat untuk bertelur, pemijahan dan pembesarkan serta tempat mencari makan berbagai macam ikan dan udang kecil, karena suplai makanannya tersedia dan terlindung dari ikan pemangsa. Ekosistem mangrove juga berperan sebagai habitat bagi jenis-jenis ikan, kepiting dan kerang-kerangan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

Dilihat dari aspek fisik, hutan mangrove mempunyai peranan sebagai pelindung kawasan pesisir dari hempasan angin, arus dan ombak dari laut, serta berperan juga sebagai benteng dari pengaruh banjir dari daratan. Tipe perakaran beberapa jenis tumbuhan mangrove (pneumatophore) tersebut juga mampu mengendapkan lumpur, sehingga memungkinkan terjadinya perluasan areal hutan mangrove. Disamping itu, perakaran jenis tumbuhan mangrove juga mampu berperan

sebagai perangkap sedimen dan sekaligus mengendapkan sedimen, yang berarti pula dapat melindungi ekosistem padang lamun dan terumbu karang dari bahaya pelumpuran. Terciptanya keutuhan dan kelestarian ketiga ekosistem dari bahaya kerusakan tersebut, dapat menciptakan suatu ekosistem yang sangat luas dan komplek serta dapat memelihara kesuburan, sehingga pada akhirnya dapat menciptakan dan memberikan kesuburan bagi perairan kawasan pantai dan sekitarnya.

#### FAUNA AQUATIK PENGHUNI HUTAN MANGROVE

Pengetahuan tentang fauna akuatik penghuni hutan mangrove di Indonesia hingga saat ini masih dirasakan sangat kurang, dan walaupun ada orientasinya bukan pada aspek ekologi, akan tetapi penekanannya cenderung pada aspek taksonominya. Penelitian fauna mangrove yang dilakukan di Indonesia tersebut antara lain dilakukan oleh SOEMODIHARDJO & KASTORO (1977) yang menyoroti tentang aspek biologi *Telebraria palustris*. Kemudian penelitian mengenai struktur fauna penghuni mangrove dan sebaran fauna penghuni hutan mangrove diseluruh Indonesia dilakukan oleh SOEMODIHARDJO (1977), SOEMODIHARDJO *dkk.* (1977), BUDIMAN *dkk.* (1977), AL HAKLIM *dkk.* (1982), BUDIMAN & DARNAEDI (1982). Sedangkan penelitian mengenai ekologi fauna mangrove baru dilakukan oleh MARTOSUBROTO & NAAMIN (1977), DJAMALI (1990) dan TORO (1990).

Sebagaimana fenomena yang terjadi pada hutan mangrove yakni dicirikan dengan adanya zonasi atau permintakatan oleh jenis tumbuhan yang dominan, maka fauna penghuni hutan mangrove pun juga memperlihatkan adanya permintakatan. Terkait dengan sifat fauna yang pada umumnya sangat dinamis, maka batasan zonasi yang terjadi pada fauna

penghuni mangrove kurang begitu jelas (KARTAWINATA *dkk.* 1979). Penyebaran fauna penghuni hutan mangrove memperlihatkan dua cara, yaitu penyebaran secara vertikal dan secara horisontal. Penyebaran secara vertikal umumnya dilakukan oleh jenis fauna yang hidupnya menempel atau melekat pada, akar, cabang maupun batang pohon mangrove, misalnya jenis *Liftorina scabra*, *Nerita albicilla*, *Menetaria annulus* dan *Melongena galeodes* (BUDIMAN & DARNAEDI 1984; SOEMODIHARDJO 1977). Sedangkan penyebaran secara horisontal biasanya ditemukan pada jenis fauna yang hidup pada substrat, baik itu yang tergolong *infauna*, yaitu fauna yang hidup dalam lubang atau dalam substrat, maupun yang tergolong *epifauna*, yaitu fauna yang hidup bebas di atas substrat. Distribusi fauna secara horisontal pada areal hutan mangrove yang sangat luas, biasanya memperlihatkan pola permintakatan jenis fauna yang dominan dan sejajar dengan garis pantai. Permintakatan yang terjadi di daerah ini sangat erat kaitannya dengan perubahan sifat ekologi yang sangat ekstrim yang terjadi dari laut ke darat. KARTAWINATA & SOEMODIHARDJO (1977) menyatakan bahwa, permintakatan fauna hanya terlihat pada hutan mangrove sangat luas, tetapi tidak terlihat pada hutan mangrove yang ketebalannya sangat rendah.

Secara ekologis, jenis moluska penghuni mangrove memiliki peranan yang besar dalam kaitannya dengan rantai makanan di kawasan mangrove, karena disamping sebagai pemangsa detritus, moluska juga berperan dalam merobek atau memperkecil serasah yang baru jatuh. Perilaku moluska jenis *Telebraria palustris* dan beberapa moluska lainnya dalam memecah atau menghancurkan serasah mangrove untuk dimakan, namun disisi lain sangat besar artinya dalam mempercepat proses dekomposisi serasah yang dilakukan mikroorganisme akan lebih cepat. Disamping membantu dalam proses dekomposisi, beberapa

fauna kepiting juga membantu dalam penyebaran seedling dengan cara menarik propagul kedalam lubang tempat persembunyiannya ataupun pada tempat yang berair. Aktivitas kepiting ini dampaknya sangat baik dalam kaitannya dengan distribusi dan kontribusi pertumbuhan dari seedling mangrove dari jenis *Rhizophora* sp, *Bruguiera* sp. dan *Ceriops* sp., terutama pada daerah yang sudah atau mulai terjadi konversi hutan mangrove.

Fauna moluska yang hidup sebagai penghuni hutan mangrove di Indonesia umumnya didominasi oleh Gastropoda, yaitu sekitar 61 jenis (Tabel 1), sedangkan dari kelas Bivalvia hanya sekitar 9 jenis saja (Tabel 2). Dari fauna Gastropoda penghuni mangrove yang memiliki penyebaran yang sangat luas adalah *Littorina scabra*, *Terebralia palustris*, *T. sulcata* dan *Cerithium patalum*. Sedangkan jenis yang memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang sangat ekstrim adalah *Littorina scabra*, *Crassostrea cacullata* dan *Enigmonia aenigmatica* (BUDIMAN & DARNAEDI 1984). Selanjutnya disebutkan pula bahwa dari sebanyak Gastropoda penghuni hutan mangrove tersebut beberapa diantaranya dapat dimanfaatkan untuk dikonsumsi masyarakat sekitar mangrove, antara lain adalah jenis *Terebralia palustris* dan *Telescopium telescopium*. Sedangkan kelas Bivalvia yang

dikonsumsi masyarakat adalah jenis *Polymesoda coaxans*, *Anadara antiquata* dan *Ostrea cucullata*. Kelas Crustacea yang ditemukan pada ekosistem hutan mangrove adalah sebanyak 54 jenis (Tabel 3), dan umumnya didominasi oleh jenis kepiting (**Brachyura**) yang dapat dikategorikan sebagai golongan **infauna**, sedangkan beberapa jenis udang (**Macrura**) yang ditemukan pada ekosistem mangrove sebagian besar hanya sebagai penghuni sementara. Dari beberapa penelitian yang dilakukan di berbagai tempat menunjukkan bahwa famili Grapsidae merupakan penyusun utama fauna Crustacea hutan mangrove (SOEMODIHARDJO 1977, BUDIMAN dkk. 1977). Jenis *Thalassina anomala* merupakan jenis udang lumpur sebagai penghuni setia hutan mangrove, karena udang ini hidup dengan cara membuat lubang dan mencari makan hanya disekitar sarang tersebut. Sedangkan pada hutan mangrove bersubstrat lumpur agak pejal, umumnya didominasi *Uca dusumeri*. Jenis lain yang muncul pada substrat tersebut adalah *Uca lactea*, *U. vocans*, *U. signatus* dan *U. conso-brinus*. Diantara kepiting mangrove yang mempunyai nilai ekonomis dan dikonsumsi masyarakat adalah *Scylla serrata*, *S. olivacea*, *Portunus pelagicus*, *Epixanthus dentatus* dan *Labnanium politum*.

Tabel 1. Fauna aquatik yang termasuk kelas GASTROPODA penghuni hutan mangrove di Indonesia (SOEMODIHARDJO 1986; KARTAWINAT dkk. 1979, SABAR dkk. 1979; BUDIMAN & DARNAEDI 1984; MUSTAFA dkk. 1979).

No	Famili	Jenis
1	Potamididae	<i>Terebralia palustris</i> <i>T. sulcata</i> <i>Telescopium telescopium</i> <i>T. mauritsi</i> <i>Cerithidea djadjarensis</i> <i>C. alata</i> <i>C. obtusa</i> <i>C. quadrata</i> <i>C. weyersi</i> <i>C. cingulata</i>

2	Elobiidae	<i>Cassidula aurisfelis</i> <i>C. lutescens</i> <i>C. mustelina</i> <i>C. triparietalis</i> <i>C. solculosa</i> <i>Auriculastra subula</i> <i>A. elongata</i> <i>Ellobium aurisjudae</i> <i>E. aurismidae</i> <i>E. polita</i> <i>E. tornatelliforme</i> <i>Phytia plicata</i> <i>P. trigona</i> <i>P. pantherina</i> <i>Melamus singaporensis</i> <i>Al pulchellus</i> <i>M. semisulcatus</i>
3	Littorinidae	<i>Littorina scabra</i> <i>L. carinifera</i> <i>L. intermedia</i> <i>L. melanostoma</i> <i>L. undulata</i>
4	Neritidae	<i>Nerita planospira</i> <i>N. albicilla</i> <i>N. chameleon</i> <i>Neritina violacea</i> <i>N. turrita</i> <i>N. bicanaliculata</i> <i>N. zigzag</i> <i>N. variegata</i> <i>N. auriculata</i> <i>Clinthon corona</i> <i>C. oualaensis</i>
5	Thiaridae	<i>Melanoides riqueti</i> <i>M. tuberculota</i>
6	Amphibolidae	<i>Salinator burmana</i> <i>S. flagilis</i>
7	Cerithidae	<i>Cerithium morum</i> <i>C. patulum</i> <i>Clypeomorus granosum</i>
8	Melangenidae	<i>Melangena galeodes</i>
9	Trochidae	<i>Monodonta labio</i>
10	Assimineidae	<i>Syncera breviculata</i> <i>S. javana</i> <i>S. nitida</i> <i>S. woodmasoniana</i>
11	Stenothyridae	<i>Stenothyra glabrata</i>
12	Muricidae	<i>Chicoreus adustus</i> <i>Drupa margariticola</i>
13	Nassiriidae	<i>Nassa olivacea</i> <i>Alectrion toenia</i>

Tabel 2. Fauna aquatik yang termasuk kelas BIVALVIA penghuni hutan mangrove di Indonesia (KARTAWINATA *dkk.* 1979; MUSTAFA *dkk.* 1979; SABAR *dkk.* 1979; BUDIMAN & DARNAEDI 1984; SOEMODIHARDJO 1986).

No	Famili	Jenis
1	Corbiculidae	<i>Polymesoda coaxans</i> <i>P. expansa</i>
2	Veneridae	<i>Gafrarium tumidum</i>
3	Anomidae	<i>Enigmonia aenigmatia</i>
4	Ostreidae	<i>Casostrea cuculata</i>
5	Chamidae	<i>Chama fragum</i>
6	Mytilidae	<i>Brachyodontes bilocularis</i>
7	Spondylidae	<i>Spondylus hystrix</i>
8	Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>

Tabel 3. Fauna aquatik yang termasuk kelas CRUSTACEA penghuni hutan mangrove di Indonesia (KARTAWINATA *dkk.* 1979; MSTATA *dkk.* 1979; SABAR *dkk.* 1979; BUDIMAN & DARNAEDI 1984; SOEMODIHARDJO 1986).

No	Famili	Jenis
1.	Grapsidae	<i>Sarmaticum indicum</i> <i>S. germaini</i> <i>S. crassum</i> <i>Metaplex elegans</i> <i>M. crassipes</i> <i>Sesarma toeniolata</i> <i>S. meinerti</i> <i>S. edwardsii</i> <i>S. bataviana</i> <i>S. maeschi</i> <i>S. cumolpe</i> <i>S. smithi</i> <i>S. bocourti</i> <i>S. fasciata</i> <i>S. palawensis</i> <i>S. bidens</i> <i>S. onychophora</i> <i>S. rousseuoui</i> <i>S. erythrodeactylum</i> <i>S. longipes</i> <i>Metapograpsus tatifrons</i> <i>Labnanium politum</i> <i>Episerma lafondi</i>



2.	Ocypodidae	<i>Uca vocans</i> <i>U. laeiea</i> <i>U. signatus</i> <i>U. consobrinus</i> <i>Z. annulipes</i> <i>U. dussumieri</i> <i>U. triangularis</i> <i>U. marionis</i> <i>U. coartatus</i> <i>U. rosea</i> <i>Macrophthalmus convexus</i> <i>M. telescopicus</i> <i>M. tridentatum</i> <i>M. difinitus</i> <i>Ocypoda ceratophthalmus</i> <i>O. arenaria</i> <i>O. cardimana</i> <i>O. stimnsoni</i> <i>Ilyoplax delsmanni</i> <i>I. orientalis</i> <i>Tylodiplax indian</i>
3.	Portunidae	<i>Scylla serrata</i> <i>Thalamita crenata</i>
4.	Gegarcinidae	<i>Cardisoma carnifex</i>
5.	Thalassinidae	<i>Thalassina anomala</i>
6.	Alpheidae	<i>Alpheus crassimanus</i> <i>A. bisincisus</i>
7.	Paguridae	<i>Coenobita cavipes</i> <i>Clibanarius sp.</i>
8.	Balanidae	<i>Balanus sp.</i>
9.	Xanthidae	<i>Heteropanope longipedes</i>

## DAFTAR PUSTAKA

- AL HAKIM, I., A. L. DEVI dan SISWANTO 1982. Studi pendahuluan susunan jenis moluska dan krustasea di Tanjung Karawang, Jawa Barat *Pros. Sem. II Ekos. Hut. Mangrove*. MAB-LIPI: 224-231.
- BUDIMAN, A., M. DJAJASASMITA dan F. SABAR 1977. Penyebaran keong dan kepiting hutan bakau Wai Sekampung, Lampung. *Ber. Biol.* 2:1-24.
- BUDIMAN, A. dan D. DARNAEDI 1984. Struktur komunitas moluska di hutan mangrove Morowali, Sulawesi Tengah. *Pros. Sem. II Ekos. Mangrove*. MAB-LIPI: 175-182.
- CHAPMAN, V. J. 1976. *Mangrove vegetation*. J. Cramer, Inder A. R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, FL-9490 VADUZ, p. 447.
- DARSIDI, A. 1984. Pengelolaan hutan mangrove di Indonesia. *Pros. Sem. II Ekos. Hut. Mangrove*. MAB-LIPI: 19-28.
- DJAMALI, A. 1990. Telah ekologi kelimpahan juwana udang jerbung (*Paneus merguensis de Man*) di perairan sekitar mangrove Sungai Donan, Jawa Tengah. *Pros. Sem. IV Ekos. Mangrove*. MAB-LIPI: 174-182.
- GIESEN, W. 1993. Indonesian Mangrove: An update on remaining area and main management issues. *Presented at International Seminar on "Coastal Zone Management of Small Island Ecosystems"*. Ambon 7-10 April 1993.
- KARTAWINATA, K. and E. B. WALUYO 1977. A preliminary study of the mangrove forest on Pulau Rambut, Jakarta Bay. *Mar. Res. Indon.* 18:119-129.
- KARTAWINATA, K., S. ADISOEMARTO, S. SOEMODIHARDJO dan I. G. M. TANTRA 1979. Status pengetahuan hutan bakau di Indonesia *Pros. Sem. Ekos. Hutan Mangrove*: 21-39.
- MacNAE, W. 1968. A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West Pacific Region. *Adv. Mar. Biol.* 6: 73-270.
- MARTOSUBROTO, P. and N. NAAKIIN 1977. Relationship between tidal forest (mangroves) and commercial shrimp production in Indonesia. *Mar. Res. Indonesia.* 18:81-86.
- MUSTAFA, M. NURKIM, H. SOEGONDO, N. SUTIKNO dan H. SANUSI 1979. Penelitian komunitas lingkungan dan regenerasi serta pengembangan hutan mangrove di Sulawesi Selatan. Universitas Hasanudin, Ujung Pandang. (Tidak dipublikasi).
- NOOR, Y. R., M. KHAZALI dan I. N. N. SIJRYADIPURA 1999. *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. PKA/WI-IP, Bogor: 220 hall.
- PERCIVAL, M. and J. S. WOMERSLEY 1975. Floristics and ecology of the mangrove vegetation of Papua New Guinea. *Bot. Bull. No.* 8:1-96.
- SABAR, F. M. DJAJASASMITA dan A. BUDIMAN 1979. Susunan dan penyebaran moluska dan krustasea pada beberapa hutan rawa. *Pros. Sem. Ekos. Hutan Mangrove*, MAB-LIPI: 120-125.

- SAENGER, P., E. J. HEGERL and J. D. S. DA VIE 1983. *Global status of mangrove ecosystems*. By the working group on mangrove ecosystems on the IUCN Commission on Ecology. The environmentalist, Vol. 3. Supplement No.: p. 88.
- SOEMODIHARDJO, S. 1986. *Country reports, Indonesia*. Mangrove of Asia and the Pacific State and Management. UNESCO-UNDP RAS/79/002 Project: 89-189.
- SOEMODIHARDJO, S. 1977. Beberapa segi biologi fauna hutan payau dan tinjauan komunitas mangrove di Pulau Pari. *Oseana* 4 & 5:24-32.
- SOEMODIHARDJO, S. dan W. KASTORO 1977. Notes on *Telebraria palustris* (Gastropoda) from the coral Islands in the Jakarta Bay area. *Mar. Res. Indonesia*. 18:131-148.
- SOEMODIHARDJO, S., K. KARTAWINATA den S. PRAWIROATMODJO 1977. Kondisi hutan payau di Teluk Jakarta dan pulau-pulau sekitarnya. *Ose. Di Indon*. 7:1-23.
- SOERIANEGARA, I. 1971. Characteristic of mangrove soil of Java. *Rimba Indonesia* 15:141-150.
- SOERIANEGARA, I. 1987. Masalah penentuan jalur hijau hutan mangrove. *Pros. Sem. III Ekos. Mangrove*. MAB-LIPI: 3947.
- SUKARDJO, S. 1996. Gambaran umum ekologi mangrove di Indonesia *Lokakarya Strategi Nasional Pengelolaan Hutan Mangrove di Indonesia*. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi lahan, Departemen Kehutanan, Jakarta: 26 hal.
- TOMLINSON, P.B. 1986. *The botany of mangrove*. Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: p. 413.
- TORO, V. 1990. Beberapa aspek ekologi udang windu, *Penaeus monodon* Fabricius di perairan mangrove Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah *Pros. Sem. IV Ekos. Mangrove*. MAB-LIPI: 117-128.