

Fauna Echinodermata di *Indonoor Wreck*, Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa

Abdul Hadi¹, Retno Hartati^{2*}, dan Widianingsih²

¹Jaringan Mitra Lingkungan Pesisir Jawa Tengah, Bulusan XIV/127 Tembalang, Semarang. Telp./Fax 0247460776, email ajeieabdulhadi@yahoo.co.id

²Jurusan Ilmu kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Kampus tembalang Semarang, Tel./Fax. 0247474698, HP. 081325862512, email : retnohartati@yahoo.com

Abstrak

Indonoor adalah sebuah kapal yang karam di tubir Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa tahun 1960. Sering berjalannya waktu, dinding bangkai kapal *Indonoor* ditumbuhi oleh berbagai macam terumbu karang. Hal ini menjadikan lokasi bangkai kapal *Indonoor* membentuk suatu ekosistem terumbu karang yang memiliki potensi besar dalam bidang pariwisata dan perikanan dan sekarang merupakan salah satu *dive point* penting di Karimunjawa. Dengan adanya terumbu karang yang hidup pada dinding dan badan kapal yang terbuat dari besi, memungkinkan adanya berbagai jenis biota yang berasosiasi dengan terumbu karang di bangkai kapal tersebut, salah satunya adalah Echinodermata. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman jenis fauna echinodermata pada di bangkai kapal *Indonoor*. Pengamatan fauna echinodermata dilakukan dengan penyelaman dan pengamatan pada 4 bagian patahan bangkai kapal 2005 dan September 2006 menggunakan metoda sensus dengan modifikasi line transect dan kuadrat transect. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 12 spesies dari 4 kelas Echinodermata pada penelitian tahun 2005 yaitu *Acanthaster plancii*, *Fromia nomilis*, *Linckia laevigata* dari kelas Asteroidea; *Comanthina* sp, *Comanthus* sp, *Stephanometra* sp dari kelas Crinoidea; *Diadema setosum*, *Diadema savignyi*, *Echinometra mathei* dari kelas Echinoidea; *Holothuria atra*, *Holothuria edulis*, *Stylochopus ananas* dari kelas Holothuroidea. Sedangkan pada pengamatan tahun 2006 ditemukan sebanyak 13 spesies dari 4 kelas yaitu *Culcita novaguinae*, *Fromia nomilis*, *Linckia laevigata* dari kelas Asteroidea; *Comanthina* sp, *Comanthus* sp, *Stephanometra* sp dari kelas Crinoidea; *Diadema setosum*, *Diadema savignyi*, *Echinometra mathei*, *Echinotrix calamaris* dari kelas Echinoidea; *Holothuria atra*, *Holothuria edulis*, *Stylochopus ananas* dari kelas Holothuroidea.

Kata kunci: echinodermata, *Indonoor wreck*, P. Kemujan, Karimunjawa.

Abstract

Indonoor is a ship sunk in a reef slope of Kemujan Island, Karimunjawa Islands back in 1960. Since that the wreck was covered by coral reef and home of many reef associated marine fauna, and lately becoming most visited *dive point* in Karimunjawa for tourism purposes. Among many marine fauna lives on the wreck is echinoderm which is interested to be studied especially on its diversity. A modified line intercept and quadrate transect method was applied for the study in four parts of the shipwreck in May-June 2005 and September 2006. The result showed that at least 12 species of 4 classes of echinoderm was found in the 2005 sampling period i.e.: *Acanthaster plancii*, *Fromia nomilis*, *Linckia laevigata* (class Asteroidea); *Comanthina* sp, *Comanthus* sp, *Stephanometra* sp (class Crinoidea); *Diadema setosum*, *Diadema savignyi*, *Echinometra mathei* (class Echinoidea); *Holothuria atra*, *Holothuria edulis*, *Stylochopus ananas*(class Holothuroidea). Meanwhile in 2006 sampling period was found at least 13 species of 4 classes consist of *Culcita novaguinae*, *Fromia nomilis*, *Linckia laevigata* (class Asteroidea); *Comanthina* sp, *Comanthus* sp, *Stephanometra* sp (class Crinoidea); *Diadema setosum*, *Diadema savignyi*, *Echinometra mathei*, *Echinotrix calamaris* (class Echinoidea); *Holothuria atra*, *Holothuria edulis*, and *Stylochopus ananas* (class Holothuroidea).

Key words: echinoderm, *Indonoor wreck*, Kemujan Island, Karimunjawa

Pendahuluan

Indonoor adalah nama sebuah kapal yang karam di tubir Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa tahun 1960. Bangkai kapal ini terletak pada koordinat $05^{\circ} 46,902'$ LS dan $110^{\circ} 27,741'$ BT. Sering berjalannya waktu, dinding bangkai kapal Indonoor ditumbuhi oleh berbagai macam terumbu karang. Hal ini menjadikan lokasi bangkai kapal Indonoor membentuk suatu ekosistem terumbu karang yang memiliki potensi dalam bidang pariwisata dan perikanan. Dengan adanya terumbu karang yang hidup pada dinding dan badan kapal yang terbuat dari besi, memungkinkan adanya berbagai jenis biota yang berasosiasi dengan terumbu karang di bangkai kapal tersebut. Salah satu biota yang berasosiasi dengan terumbu karang adalah Echinodermata. Dipilihnya bangkai kapal Indonoor sebagai lokasi penelitian dilatari oleh belum adanya informasi penelitian mengenai Echinodermata pada bangkai kapal sehingga dapat melengkapi penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di Kepulauan Karimunjawa pada beberapa lokasi yang berbeda (Aziz dan Darsono, 1999; Hartati *et al.*, 2002).

Keberadaan dan kelimpahan Echinodermata di suatu lokasi dipengaruhi oleh lingkungan baik faktor biotik dan abiotik yang saling terkait satu dengan yang lain serta interaksi antara berbagai spesies yang membentuk sistem tersebut. Echinodermata mempunyai cara dan kemampuan berbeda dalam menentukan lokasi yang cocok untuk tempat hidupnya, sehingga perbandingan jenis dan kelimpahan Echinodermata disuatu lokasi pada waktu yang berbeda perlu untuk dipelajari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis fauna Echinodermata di bangkai kapal Indonoor, Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara pada waktu yang berbeda. Kajian biodiversitas seperti ini oleh Iken *et al.* (2010) dikatakan sangat penting untuk memahami pola ekologis dan fungsi ekosistem, sebagai bahan pengelolaan pemanfaatan sumber daya kelautan serta identifikasi prioritas konservasi.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2005 dan September 2006 di bangkai kapal Indonoor, di tubir Pulau Kemojan, Kepulauan Karimunjawa, Jepara (Peta lokasi disajikan pada Gambar 1.). Materi penelitian adalah fauna echinodermata yang ditemukan di bangkai kapal tersebut.

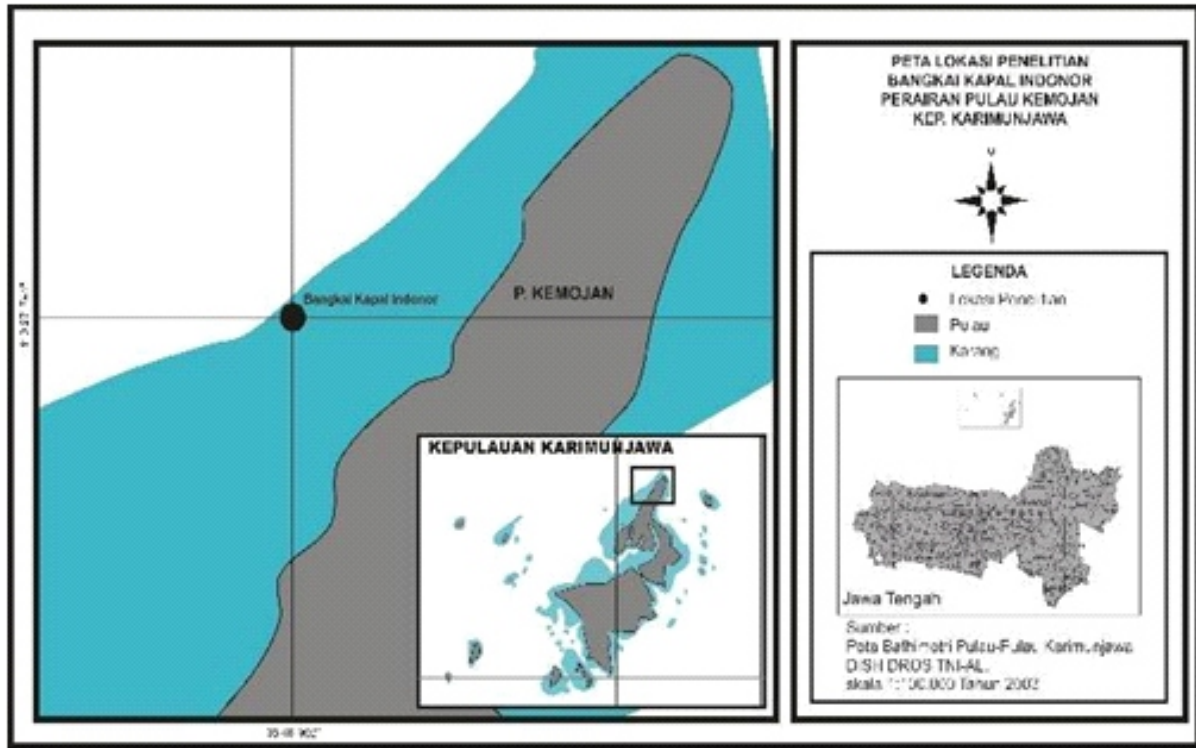
Deskripsi kondisi kapal pada saat penelitian ini adalah dalam keadaan patah menjadi 4 bagian dengan panjang keseluruhan kapal adalah sekitar 96,5 meter, sehingga stasiun pengamatan dalam penelitian ini dibagi menjadi empat stasiun (I, II, III, IV)

dengan mempertimbangkan kondisi bangkai kapal yang terpecah menjadi beberapa patahan.

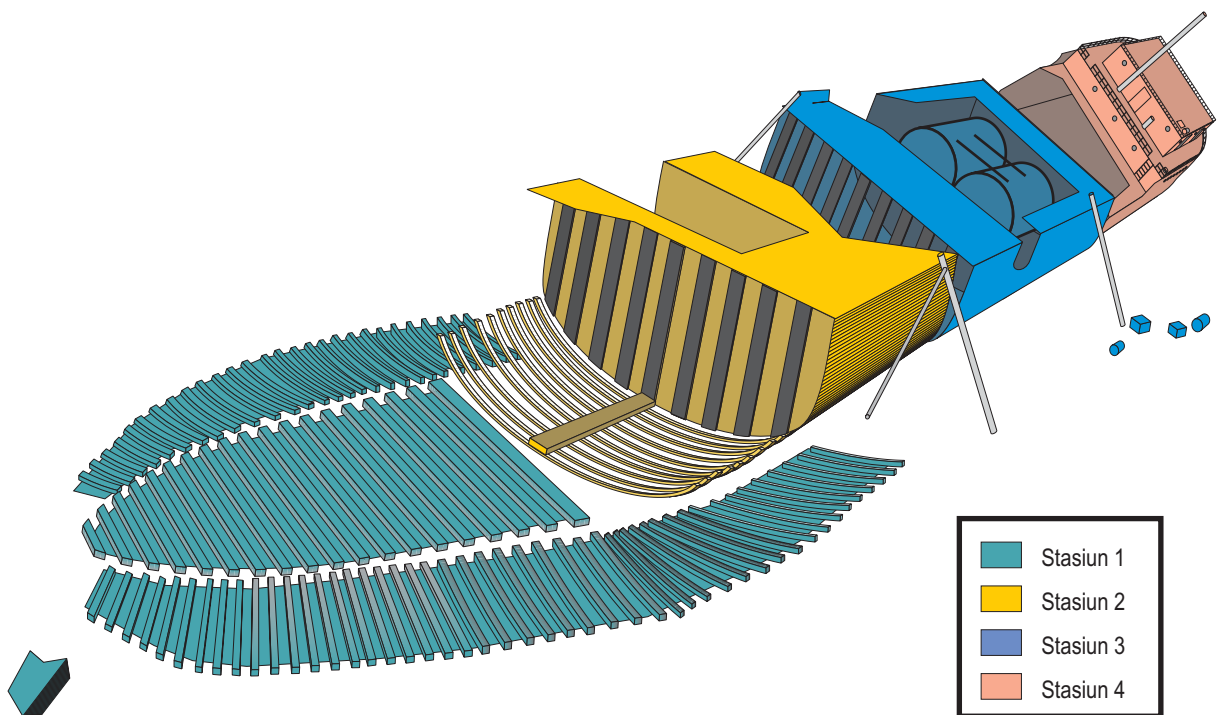
Stasiun I, merupakan bagian haluan dengan posisi patahan menghadap ke arah timur. Kedalaman stasiun I berkisar 6-10 meter. Sebagian kecil ujung kapal (panjang kurang lebih 4 m) terpisah dari bagian haluan dan tertancap diterumbu karang, bagian haluan telah terbelah menjadi 3 bagian yang tampak tinggal gading-gading yang masih berjajar dengan jarak antar gading 45 cm. Stasiun II terletak pada patahan ke-2, dengan posisi miring ke kiri dengan sudut kemiringan sebesar $38,77^{\circ}$. Bagian ini memiliki lebar sekitar 17 meter dengan panjang sekitar 30 meter dan tinggi kurang lebih 8.6 meter. Kedalaman bagian ini sekitar 10-12 meter. Stasiun III merupakan pada patahan ke-3 terletak di kedalaman 13 meter. Bagian ini memiliki panjang kurang lebih 20 meter dengan tinggi sekitar 9,2 meter, posisi kapal miring ke kiri sebesar $45,8^{\circ}$. Pada bagian ini ditemukan 2 buah boiler dengan diameter 2 meter dan panjang 4 meter. Stasiun IV terletak di bagian buritan merupakan bagian paling baik kondisinya dibandingkan patahan yang lain. Saat penelitian dilakukan posisi buritan miring ke kiri dengan sudut kemiringan $37,5^{\circ}$. Bangunan *deck house* (bangunan atas) dilengkapi dengan masing-masing 1 pintu, 2 jendela di bagian depan dan belakang serta 2 pintu, 3 jendela sisi kanan dan kiri.

Waktu pelaksanaan penelitian adalah pagi dan sore hari untuk mempermudah pengamatan objek dengan mempertimbangkan kondisi arus serta keselamatan para penyelam. Pengamatan fauna Echinodermata menggunakan metoda sensus dengan modifikasi *line transect*, yaitu mengamati subjek dalam jarak yang sama sepanjang garis transek dan *kuadrat transect* dengan pengamatan 2,5 meter disebelah kanan dan kiri garis *line transect*. Pada setiap lokasi stasiun ditarik garis-garis transek dengan interval 5 meter sejajar dengan badan kapal. Pengamatan dilakukan dengan menyelam di antara dua garis transek sehingga didapatkan radius pengamatan 2,5 meter sebelah kanan dan kiri, dimana radius 2,5 meter tersebut adalah daya jangkauan mata pengamat dalam observasi bawah air.

Echinodermata yang ditemukan dicatat jumlahnya kemudian diambil dokumentasi untuk tiap jenis yang ditemukan. Identifikasi jenis dilakukan dengan pedoman buku identifikasi Clark dan Rowe (1971), Rowe dan Doty, (1977), Cannon dan Silver (1987), Colin dan Arneson (1995), Gosliner *et al.*, (1996), Massin (1999), Allen dan Steene (1999). Sebagai data penunjang, dihitung juga persentase luas penutupan terumbu karang di setiap stasiun pengamatan.



Gambar 1. Lokasi penelitian di P. Kemojan, Kepulauan. Karimunjawa



Gambar 2. Tampak Tiga Dimensi Kapal Indonoor dan stasiun penelitian

Hasil dan Pembahasan

Pada saat pengamatan, bangkai kapal Indonoor berupa besi yang telah berkarat, pecahan karang dan endapan sedimen. Seiring berjalannya waktu sebagian besar badan kapal ditutupi oleh terumbu karang yang didominasi karang masif hingga kedalaman sekitar 18 meter. Sebelah kanan bangkai kapal merupakan tubir pulau yang ditumbuhi terumbu karang, sementara sebelah kiri bangkai kapal ke arah laut lepas merupakan endapan sedimen yang terbawa arus laut.

Stasiun I merupakan patahan bagian depan (haluan) kapal, kondisinya relatif tidak utuh dibandingkan stasiun yang lain. Patahan ini sudah tidak berbentuk ruang serta terbelah menjadi tiga bagian dan yang tampak tinggal gading-gading kapal karena mengalami pengeboman dan percobaan pengangkatan lempengan besi. Banyak terdapat celah-celah kecil antara tumpukan plat besi dan gading-gading kapal. Akibat pengeboman dan pengangkatan lempengan besi-besi kapal tersebut terjadi kerusakan terumbu karang terutama dari jenis karang bercabang. Substrat berupa besi dan pecahan karang mati. Karang hidup didominasi karang masif dan terdapat beberapa jenis karang bercabang dan karang lunak.

Stasiun II dan stasiun III relatif lebih utuh bentuknya dibandingkan stasiun I. Kedua stasiun ini cenderung bersifat terbuka. Bentuk ruang masih bisa terlihat walaupun terdapat belahan di bagian lambung kapal. Endapan sedimen dan batu bara terdapat di sebagian dasar kapal. Terumbu karang didominasi karang masif dan terdapat beberapa jenis karang bercabang dan karang lunak.

Stasiun IV yang merupakan bagian buritan, kondisinya paling utuh dari keempat stasiun penelitian. Substrat berupa besi dan endapan sedimen. Sebagian besar badan kapal ditutupi terumbu karang yang didominasi jenis karang masif. Terdapat juga beberapa karang bercabang dan karang lunak.

Sebanyak 12 jenis fauna echinodermata yang masuk dalam 4 kelas ditemukan di empat stasiun pada saat pengamatan bulan Mei 2005 yaitu *Acanthaster plancii*, *Fromia nomilis*, *Linckia laevigata* dari kelas Asteroidea; *Comanthina* sp, *Comanthus* sp, *Stephanometra* sp dari kelas Crinoidea; *Diadema setosum*, *D. savignyi*, *Echinometra mathei* dari kelas Echinoidea; *Holothuria atra*, *H. edulis*, *Styichopus ananas* dari kelas Holothuroidea (Tabel 1). Jenis terbanyak ditemukan di Stasiun IV (8 jenis), kemudian berturut-turut Stasiun I (7 jenis), Stasiun III (4 jenis) dan Stasiun II (3 jenis).

Pada penelitian bulan September 2006 ditemukan sebanyak 13 jenis dari 4 kelas Echinodermata di empat stasiun pengamatan yang sama yaitu *Culcita novaguinae*, *Fromia nomilis*, *Linckia laevigata* dari kelas Asteroidea; *Comanthina* sp, *Comanthus* sp, *Stephanometra* sp dari kelas Crinoidea; *Diadema setosum*, *D. savignyi*, *Echinometra mathei*, *Echinotrix calamaris* dari kelas Echinoidea; *Holothuria atra*, *H. edulis*, *Styichopus ananas* dari kelas Holothuroidea.

Empat kelas Echinodermata ditemukan dalam penelitian yang dilakukan dua kali pada waktu yang berbeda di bangkai kapal Indonoor yaitu Asteroidea, Echinoidea, Crinoidea dan Holothuroidea. Kondisi bangkai kapal yang ditumbuhi terumbu karang merupakan tempat hidup yang baik bagi Echinodermata. Secara ekologis terumbu karang memberikan tempat berlindung dan penyedia pakan bagi Echinodermata. Dalam *food web*, biota ini pada umumnya berperan sebagai *grazer*, pemakan detritus dan penyeimbang populasi di ekosistem terumbu karang (Lawrence, 1987). Echinoidea, misalnya, telah diketahui sebagai pengontrol pertumbuhan populasi alga yang ampuh di perairan (Carderon et al., 2007).

Sebaran lokal tiap jenis Echinodermata cenderung menempati habitat tertentu. Hal ini berkaitan dengan faktor ketersediaan pakan dan tingkah laku makan tiap jenis (Aziz, 1981). Pada penelitian ini tidak ditemukan biota dari kelompok bintang ular (Ophiuroidea) yang biasanya cukup menonjol di ekosistem terumbu karang seperti yang ditegaskan oleh Chinn (2006). Hal ini diduga karena tingkah laku makan mereka yang aktif pada malam hari di perairan yang terlindung dan tenang dan bersembunyi di balik pecahan karang pada siang hari atau air pasang (Hartati et al., 2002). Selain itu juga karena kondisi lokasi penelitian yang di beberapa stasiun bersifat terbuka, substrat berupa besi dan arus air laut yang relatif besar memungkinkan lokasi tersebut kurang cocok untuk habitat ophiuroidea. Hasil penelitian Entrambasaguas et al. (2008) mendapatkan bahwa terdapat hubungan yang nyata antara habitat, kedalaman serta keduanya dengan kelimpahan species echinodermata. Meskipun pengaruh struktur habitat merupakan *species-specific*, kehadiran jenis-jenis kelas Asteroidea, Ophiuroidea dan Holothuroidea biasanya lebih tinggi pada habitat yang heterogen. Ophiuroidea dapat hidup di rawa mangrove, pantai berpasir atau di terumbu (Chinn, 2006). Sementara jenis-jenis kelas Echinoidea dan Holothuroidea, menurut Jeng (2008) memperlihatkan korelasi yang tinggi dengan habitat yang kompleks.

Tabel 1. Komposisi Jenis dan Jumlah individu Fauna Echinodermata di Bangkai Kapal Indonoor pada bulan Mei 2005 dan September 2006

Species	Stasiun							
	I		II		III		IV	
	Mei 2005	Sept 2006	Mei 2005	Sept 2006	Mei 2005	Sept 2006	Mei 2005	Sept 2006
ASTEROIDEA								
<i>Linckia laevigata</i>	1	-	-	-	-	-	2	1
<i>Fromia nomilis</i>	1	1	-	-	1	1	3	2
<i>Acanthaster planci</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Culcita Novaguinae</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
ECHINOIDEA								
<i>Diadema setosum</i>	-	9	-	3	-	-	4	14
<i>Diadema savignyi</i>	4	6	-	-	-	-	7	8
<i>Echinometra mathei</i>	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Echinotrix calamaris</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
CRINOIDEA								
<i>Comanthina sclegeli</i>	-	-	2	1	3	1	-	-
<i>Comanthus sp</i>	6	3	-	3	8	8	12	15
<i>Stephanometra echinus</i>	5	3	11	9	7	4	8	6
HOLOTHUROIDEA								
<i>Holothuria edulis</i>	1	1	-	-	-	-	-	1
<i>Holothuria atra</i>	-	2	-	1	-	-	1	1
<i>Styhopus ananas</i>	-	1	-	-	-	-	1	-
Jumlah Jenis	7	11	3	5	4	4	8	8
Jumlah individu	20	30	14	17	19	14	38	48

Berdasarkan hasil pengamatan nampak bahwa secara umum jumlah individu meningkat (Tabel 1.) dari 14-38 individu pada tahun 2005 menjadi 14-48 individu pada tahun 2006. Jumlah Individu fauna echinodermata terbanyak pada pengamatan bulan Mei 2005 ditemukan di Stasiun IV (38 individu), diikuti Stasiun I (20 individu), Stasiun III (19 individu), dan yang paling sedikit Stasiun II (14 individu). Secara umum berdasarkan kelasnya, yang terbanyak adalah kelas Crinoidea (62 individu), Echinoidea (17 individu), Asteroidea (9 individu), dan yang paling sedikit adalah kelas Holothuroidea (3 individu).

Pada penelitian bulan September 2006 kelimpahan tertinggi Echinodermata terdapat di Stasiun IV (48 individu), diikuti Stasiun I (30 individu), Stasiun II (17 individu), dan yang paling sedikit di Stasiun III (14 individu). Kelas Crinoidea terdapat jumlah individu terbanyak, yaitu 53 individu, kemudian kelas Echinoidea (43 individu), kelas Holothuroidea (7 individu), dan yang paling sedikit adalah kelas Asteroidea sebanyak 6 individu.

Kelompok yang paling banyak ditemukan pada penelitian I dan penelitian II adalah Crinoidea, ditemukan di semua stasiun dengan jumlah total 62 individu pada penelitian I dan 53 individu pada penelitian II. Melimpahnya Crinoidea di bangkai kapal Indonoor berhubungan erat dengan kebiasaan makan Crinoidea sebagai *suspension feeder*. Senada dengan laporan-laporan terdahulu di beberapa pulau Kepulauan Karimunjawa (Aziz dan Darsono, 1999;

Hartati et al., 2002), menonjolnya Lili Laut di daerah tubir berkaitan dengan sifat hidupnya yang memerlukan tempat berarus kuat dan adanya tempat berpegang. Selain itu melihat cara makannya, biota ini sangat bergantung kepada partikel-partikel melayang dan berbagai jenis plankton (Iken et al., 2010). Dengan melihat kondisi fisik bangkai kapal Indonoor yang berada di tubir perairan dan arus lokal yang cukup kuat, maka dapat diduga arus lokal tersebut membawa sumber makanan bagi Crinoidea.

Kelompok yang paling jarang ditemukan pada penelitian I adalah Holothuroidea sebanyak 3 individu dan pada penelitian II adalah Asteroidea sebanyak 6 individu. Tingkah laku makan teripang pada umumnya sebagai *deposit feeder* dengan menyapu dasar perairan yang berupa pasir dan pecahan karang (Yusron, 2009). Biasanya teripang menyukai ruang yang landai dan terlindung dari arus karena sifat gerakannya yang lemah (Hartati et al., 1998).

Presentase penutupan terumbu karang di setiap stasiun pengamatan serta perbandingan dengan jumlah echinodermata yang ditemukan di setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 2. Data tersebut memperlihatkan kedekatan jumlah fauna echinodermata dengan jumlah penutupan karang di dua waktu pengamatan. Selain itu peningkatan jumlah individu fauna echinodermata berkaitan dengan meningkatnya penutupan karang di bangkai kapal Indonoor.

Tabel 2. Presentase Penutupan Karang dan Jumlah Individu Echinodermata di Bangkai Kapal Indonoor pada Bulan Mei 2005 dan September 2006

Stasiun	Mei 2005		September 2006	
	Jumlah individu echinodermata	% Penutupan karang	Jumlah individu echinodermata	% Penutupan karang
I	20	40,03	30	47,67
II	14	36,26	17	38,23
III	19	24,77	14	27,89
IV	38	43,78	48	49,65

Dari data diatas nampak terdapat hubungan timbal balik antara terumbu karang dan fauna echinodermata. Sebagai habitat, terumbu karang berperan sebagai penyedia bahan pakan dan tempat berlindung bagi fauna echinodermata (Iken *et al.*, 2010) dan sebaliknya fauna echinodermata berfungsi pendaur-ulang nutrien, yaitu sebagai pemakan detritus yang pada gilirannya akan bermanfaat bagi terumbu karang (Birkeland, 1988; Sastry, 2001). Kehadiran bangkai Kapal Indonoor menjadi habitat baru bagi terumbu karang dan fauna yang berasosiasi dengannya, yaitu echinodermata.

Kesimpulan

Terdapat 12 dan 13 jenis fauna echinodermata saat pengamatan bulan Mei 2005 dan bulan September 2006 di bangkai Kapal Indonoor. Secara umum jumlah individu meningkat dari 14-38 individu pada tahun 2005 menjadi 14-48 individu pada tahun 2006 seiring dengan peningkatan penutupan karang di bangkai kapal Indonoor di tubir Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa.

Daftar Pustaka

Alen, G.R & Steene, R. 1999. Indo-Pacific coral reef field guide. Tropical Reef Research. 378 pp.

Aziz, A. 1981. Fauna Echinodermata dari terumbu karang Pulau Pari. Pulau-pulau Seribu. *Oseanologi di Indonesia* 14 : 41-50.

Aziz, A. & Darsono, 1999. Fauna Echinodermata dari pulau-pulau Karimunjawa, Jepara. *Ilmu Kelautan* 14(VI):83-87.

Birkeland, C. 1988. The influence of echinoderms on coral-reef communities. *Echinoderm Studies*, 3:1-79.

Calderon, Emiliano Nicolas, Carla Zilberberg, Paulo César de Paiva. 2007. The possible role of *Echinometra lucunter* (Echinodermata: Echinoidea) in the local distribution of *Darwinella* sp. (Porifera: Dendroceratida) in

Arraial do Cabo, Rio de Janeiro State, Brazil. *Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability*, 2007: 211-217.

Cannon, L.R.G. & H. Silver, 1987. Sea cucumber of Northern Austradia. Qld. Mus. Brisbane. 60 pp.

Clark, A.M. & Rowe, F.W.E. 1971. Monograph of shallow-water Indo West Pasific Echinoderms. Trustees of the British Museum (Natural History). London : 238 pp.

Clark, A.M. 1976. Echinoderm of coral reefs, *In*: Jones, O.A. & Endean (Eds.) *Geology and Ecology of Coral Reefs*. 3. Acad. Press, New York: 95-123.

Chinn, Sarah. 2006. Habitat Distribution and Comparison of Brittle Star (Echinodermata: Ophiuroidea) Arm Regeneration on Moorea, French Polynesia. Student Research Papers, Fall 2006, UCB Moorea Class: Biology and Geomorphology of Tropical Islands, Berkeley Natural History Museum, UC Berkeley. akses 10 Januari 2012

Colin, P.L. & C. Arneson, C. 1995. Tropical pacific invertebrates. The Coral Reef Research Foundation. CA, USA. 296 pp.

Entrambasaguas, L., Á. Pérez-Ruzafa, J.A. García-Charton, B. Stobart & J.J. Bacallado. 2008. Abundance, spatial distribution and habitat relationships of echinoderms in the Cabo Verde Archipelago (eastern Atlantic). *Mar. Fresh. Res.* 59(6): 477-488

Gosliner, T.M., D.W. Behrens, & G.C. Williams. 1996. Coral reef Animals of the Indo-Pasific. *Sea Challengers*, C.A. 314 pp.

Hartati, R., D. Pringgenies & Donny. 1998. Kelimpahan Teripang di Beberapa Perairan Pantai Jepara. Laporan penelitian. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Diponegoro. 44 hal.

Hartati, R., R.K. Chandra, & E. Rudiana. 2002. Pola zonasi biota Echinodermata di Pulau Tengah,

- Kepulauan Karimunjawa. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 62 hal.
- Iken, K., B. Konar, L. Benedetti-Cecchi, J.J. Cruz-Motta, & A. Knowlton. 2010. Large-Scale Spatial Distribution Patterns of Echinoderms in Nearshore Rocky Habitats. *PLoS ONE* 5(11): e13845. doi:10.1371/journal.pone.0013845
- Jeng, Ming-Shiou. 1998. Shallow-water Echinoderms of Taiping Island in the South China Sea. *Zoological Studies*, 37(2): 137-153
- Lawrence, J. 1987. Functional Biology of Echinoderms. Croom Helm, London and Sydney. 43-53 pp.
- Massin, C. 1999. The Holothuroidea (Echinodermata) collected at Ambon during the Rumphius Biohistorical Expedition. *Zoologische Verhandelingen*. 307 pp.
- Rowe, F.W.E. & Doty, J.E. 1977. The Shallow-water Holothurian of Guam. *Micronesica* 13 (2): 217-250.
- Sastry, D. R. K. 2001. Echinodermata (other than Holothuroidea) from Ritchie's Archipelago, Andaman Islands. *Rec. Zool. Surv. India*, 99: 157-170.
- Yusron, E. 2009. Keanekaragaman jenis teripang (Holothuroidea) di perairan Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Oceanol. Limnol. Indon.*, 35(1): 19-28