

# PENGGUNAAN *MEAN DAMAGE INDEX* (MDI) DALAM MENGENAL KERUSAKAN MORFOLOGI BENTHOS YANG TERTANGKAP DENGAN ALAT TANGKAP GAROK<sup>1</sup>

(The use of *Mean Damage Index* (MDI) for Assessing The Morphological Damage of Benthos Caught by Garok (A Trawl Like Fishing Gear))

Yusli Wardiatno<sup>2</sup>, Yonvitner<sup>3</sup>, dan Estri Octora Farmelia<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penggunaan *Mean Damage Index* (MDI) yang diperkenalkan Jensen *et al.* (2001) dalam menilai kerusakan morfologis yang ditimbulkan alat tangkap garok terhadap makrozoobenthos. Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir perairan Kronjo, Kabupaten Tangerang, Propinsi Banten pada bulan Maret sampai Mei 2007. Ada variasi kerusakan morfologis yang ditimbulkan oleh garok terhadap jenis benthos yang berbeda, yakni kerang, keong laut, kepiting, udang, dan bintang laut. Nilai MDI tertinggi dari kelima stasiun berasal dari kelompok bivalvia dengan kisaran 1.5781-3.5217, sedangkan MDI terendah terdapat pada kelompok udang yang berkisar antara 0.0633 sampai 0.2424.

**Kata kunci:** MDI (*Mean Damage Index*), kerusakan morfologis, benthos, estuari.

## ABSTRACT

The aim of the research was to study the use of Mean Damage Index (MDI) introduced by Jensen *et al.* (2001) describing morphological damage of benthos, i.e. bivalves, snails, crabs, shrimps and seastars due to garok (a trawl like fishing gear). The research was conducted in coastal waters of Kronjo, Tangerang in March to May 2007. There are variations of morphological damages on the benthos due to the gear. The MDI revealed that the highest score was showed by bivalves (1.5781 – 3.5217), while the lowest one was showed by shrimps (0.0633-0.2424).

**Key words:** MDI (*Mean Damage Index*), morphological damage, benthos, estuary.

## PENDAHULUAN

Alat tangkap garok merupakan salah satu alat tangkap hasil perikanan yang umum digunakan nelayan di daerah Kronjo, kawasan pesisir Tangerang. Berdasarkan klasifikasi Von Brandt (1972) alat tangkap garok dapat dimasukkan ke dalam kelas *dredge gear*, yaitu suatu jenis alat tangkap yang cara pengoperasiannya ditarik secara aktif menyusuri suatu area perairan tertentu. *Dredge* umumnya digunakan untuk mengambil kerang dari dasar perairan dengan cara menarik alat tangkap tersebut untuk menggaruk kerang yang nantinya ditampung ke dalam sebuah kantong sebelum diangkat ke perahu untuk diambil hasilnya (Sainsbury, 1986). *Dredge* yang mempunyai struktur tali temali ju-

ga mengeruk dasar laut lebih dalam untuk mencari moluska, crustacea, ikan, dan lainnya (Fridman, 1986). Alat tangkap *garok* yang merupakan modifikasi dari *trawl* dapat merusak lingkungan dan harus dipertimbangkan penggunaannya. Menurut penelitian yang dilakukan Prema *et al.* (1999), secara biologi efek dari penggunaan alat ini dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan penurunan rata-rata biomassa menjadi 24%.

Nelayan menggunakan garok menangkap berbagai hewan dasar yang bernilai ekonomis. Penggunaan alat tangkap ini biasanya menghasilkan hasil tangkapan yang beraneka ragam jenisnya. Karena alasan tersebut alat tangkap yang merupakan modifikasi dari *bottom trawl* ini dianggap sangat penting dan layak dipakai para nelayan di daerah tersebut.

Pengoperasian alat tangkap ini memanfaatkan perahu bermesin, dengan cara ditarik hingga kedalaman tertentu. Alat garok ini bekerja dengan cara mengikis, menggarok, dan

<sup>1</sup> Diterima 5 Desember 2008 / Disetujui 23 Desember 2008.

<sup>2</sup> Bagian Produktivitas Lingkungan Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

<sup>3</sup> Bagian Manajemen Sumberdaya Perikanan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

menyaring bagian dasar perairan. Alat ini biasanya juga digunakan untuk menangkap udang, kerang, dan ikan-ikan demersal. Alat tangkap ini memiliki jeruji besi (garpu) di sepanjang bukaan mulut jaring. Jeruji ini yang dominan menyebabkan kerusakan ekosistem terumbu karang jika dioperasikan di daerah terumbu karang serta akan berdampak terhadap struktur pembentuk sedimen. Selain dapat mengubah struktur sedimen pembentuk substrat, penggunaan alat tangkap garok bisa berakibat pada kerusakan morfologis, baik pada hewan benthos target ataupun hewan benthos non target. Menurut Eleftheriou dan Robertson (1992) penggunaan alat tangkap garok ini akan memberikan dampak secara fisik dan biologi. Hasil penelitian ini menjelaskan penggunaan *Mean Damage Index* untuk mengkaji dampak alat tangkap garok terhadap hewan benthos. Indeks ini telah berhasil memperlihatkan perbedaan kerusakan organisme yang tertangkap dan yang tidak tertangkap pada aktifitas perikanan *scallop* (Jenkins *et al.*, 2001).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir perairan Kronjo, Kabupaten Tangerang, Propinsi Banten pada bulan Maret sampai Mei 2007. Pengambilan contoh dilakukan sebanyak satu kali setiap bulan pada 5 lokasi pengamatan dengan 3 kali ulangan tiap lokasi pengamatan. Posisi setiap lokasi pengamatan ditampilkan pada Tabel 1.

### Prosedur Penelitian

Alat garok ditarik sejauh 15 m dengan menggunakan perahu bermesin pada setiap stasiun pengamatan untuk mendapatkan hewan benthos. Pengambilan data tiap stasiun dilakukan dengan 3 ulangan berdasarkan kedalaman (Tabel 1). Semua spesimen yang tertangkap dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diawetkan dengan menggunakan *Seawater buffered formalin* 10%. Contoh tersebut selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi dan dilihat tingkat kerusakan yang terjadi. Pengambilan contoh dilakukan sebanyak 3 kali, yakni bulan Maret, April, dan Mei 2007.

### Analisis Data

*Mean Damage Index (MDI)* digunakan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada

biota benthos yang tertangkap alat garok. Formula MDI menggunakan 4 poin dengan kriteria tertentu yang telah dibagi berdasarkan kelompok hewan (Tabel 2). Nilai MDI semakin besar berarti tingkat kerusakan semakin tinggi. Nilai MDI dapat dihitung dengan menggunakan rumus Jenkins *et al.* (2001) sebagai berikut:

$$\frac{\sum_{i=1}^N n_i i}{N}$$

$n$  adalah organisme jenis ke- $i$  yang terkena oleh kerusakan,  $N$  adalah jumlah organisme total,  $I$  adalah jumlah skor tiap organisme/jenis.

**Tabel 1. Posisi Setiap Lokasi Pengamatan dimana Garok Ditarik Sejauh 15 Meter Berdasarkan Kedalaman.**

Stasiun pengamatan	Kedalaman		
	< 3 m	3-6 m	> 6 m
St. 1	S06°01'40.4"	S06°01'0.35"	S06°00'50.0"
	106°26'49.7"	106°27'17.8"	106°27'11.0"
St. 2	S06°01'12.0"	S06°01'08.0"	S 06°0'44.1"
	106°27'40.0"	106°27'24.0"	106°27'22.5"
St. 3	S06°02'11.3"	S06°01'59.7"	S06°01'43.6"
	106°28'30.4"	106°28'39.4"	106°28'58.6"
St. 4	S06°02'13.7"	S06°01'54.4"	S06°01'40.2"
	106°29'24.2"	106°29'21.5"	106°29'19.3"
St. 5	S06°01'59.9"	S06°01'17.2"	S06°01'14.7"
	106°29'48.2"	106°28'47.9"	106°28'24.0"

**Tabel 2. Skor Tingkat Kerusakan bagi Makrozoobentos (modifikasi Jenkins *et al.*, 2001).**

Kelompok biota	Skoring			
	1	2	3	4
Bivalvia	Kondisi Baik	Tepi cangkang kerang rusak	Engsel rusak/retak cangkang besar	Hancur/mati
	Gastropoda	Kondisi Baik	Tepi cangkang terpotong	Cangkang rusak atau berlubang
Kepiting		Kondisi baik	Kaki rusak/sebagian karapas rusak	Karapas utama rusak
	Udang	Kondisi Baik	Sebagian kaki jalan putus/sebagian sobek	Seluruh kaki jalan putus/rusak semua
Bintang Laut		Kondisi baik	Lengan rusak tapi tidak ada yang putus	Lengan rusak dan sebagian terputus

## HASIL DAN PEMBAHASAN

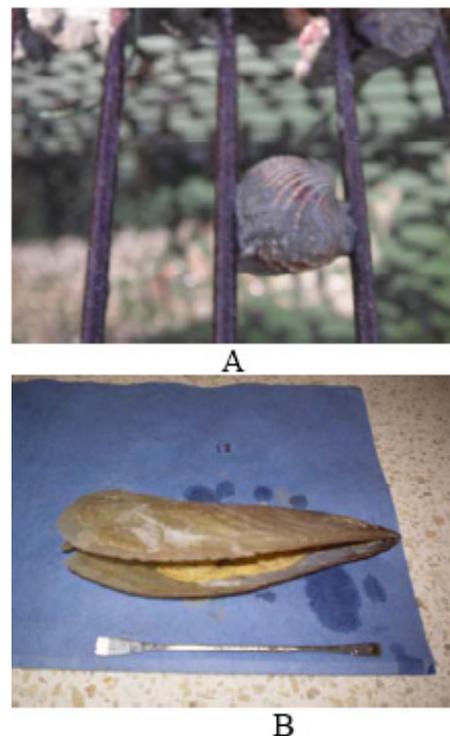
### Deskripsi Kerusakan Morfologi

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 3 bulan ditemukan 3 filum yang termasuk dalam kelompok makrozoobenthos yaitu Filum Moluska, Crustacea, dan Echinodermata. Dari 3 filum ini setelah diamati terdapat 2 kelas dan 3 jenis yaitu kepiting, udang, dan bintang laut serta ditemukan 31 genera organisme yang tertangkap oleh alat tangkap garok tersebut. Akibat pengoperasian alat yang sampai ke dasar perairan (von Brandt, 1972), ditemukan beberapa cangkang kerang yang sudah mati tertangkap oleh alat tangkap garok.

Pada kelas bivalvia ditemukan 7 jenis bivalvia yang tertangkap oleh alat tangkap garok. Kerusakan yang terjadi pada kelas ini biasanya diakibatkan oleh cangkang yang terjepit oleh jeruji besi (Gambar 1A dan 1B) sehingga *hinge ligament*nya yang memiliki pita elastik (Suwignyo *et al.*, 2005) akan rusak dan sulit untuk ditutup kembali, atau ada juga yang tertusuk oleh jeruji besi garok tersebut. Kondisi yang baik dapat dilihat dari tekstur cangkang yang masih utuh tidak ada kerusakan sama sekali begitu juga dengan *hinge ligament* yang merupakan engsel bagi tutup bukanya suatu cangkang. Kondisi rusak terjadi jika ditemukan keretakan pada cangkang bivalvia atau cangkang tersebut terpisah sehingga hanya tinggal satu cangkang yang menopang isi dari biota tersebut. Kondisi yang sangat rusak dapat dilihat pada engsel yang sudah mengalami kerusakan yang sangat fatal dan dapat juga dilihat dari cangkang yang sudah sangat hancur sehingga dapat membuat biota tersebut mati.

Benthos yang tergolong Kelas Gastropoda yang tertangkap oleh alat tangkap garok selama pengamatan ditemukan 20 genera dengan berbagai ukuran dan bobot. Secara biologi penangkapan menggunakan alat tangkap garok dapat menyebabkan perubahan bobot biota tersebut (Løkkerborg, 2005). Akibat dari kerukan tersebut ada beberapa genus yang cangkangnya rusak terjepit atau tertusuk di antara jeruji besi (Gambar 2A) yang ada pada alat tangkap tersebut. Kondisi gastropoda yang baik, tingkat kerusakan cangkangnya tidak terlalu rusak dapat dilihat dari keutuhan cangkang biota tersebut. Biasanya gastropoda yang baik masih memiliki cangkang yang sangat bagus dan *apex* yang ti-

dak patah atau tidak terdapat lubang-lubang kecil di sekitar tubuh gastropoda tersebut. Kondisi gastropoda yang rusak dapat dilihat dari cangkang yang terpotong di bagian-bagian tertentu, bahkan ada yang *apex* nya sudah terpotong atau *body whorl* nya yang terpotong akibat gesekan dari jeruji besi pada alat tangkap (Gambar 2B). Kondisi gastropoda yang sangat rusak dapat disimpulkan bahwa genus dari gastropoda tersebut sudah hancur dan sudah tidak memiliki cangkang yang utuh, berlubang dan pada umumnya retak atau patah, sehingga jika gastropoda tersebut tertusuk oleh jeruji besi maka kondisi cangkangnya benar-benar hancur. Gambar 2 menunjukkan pada saat alat tangkap diangkat ada beberapa jenis benthos ada yang terjepit di antara jeruji besi.



**Gambar 1.** Jenis Bivalvia yang rusak A) *Anadara* sp. terjepit diantara jeruji besi garok, dan B) cangkang *Pinna bicolor* yang terbuka akibat terselip di jeruji garok.

Jenis lain yang tertangkap oleh alat tangkap garok adalah kepiting, udang, dan bintang laut. Jenis-jenis tersebut banyak yang kondisinya saat tertangkap lebih baik dibandingkan jenis kerang ataupun keong laut. Namun demikian, tidak sedikit yang rusak dan sangat rusak

(Gambar 3). Pada kepiting jenis *Scylla* spp. (Gambar 3B) kondisi rusak dapat terjadi jika salah satu atau sebagian dari kaki jalan atau kaki renang mereka ada yang patah serta kondisi karapas yang sudah berlubang. Begitu juga yang terjadi pada jenis udang *Penaeus monodon*, kondisi rusak dapat terjadi jika salah satu dari kaki mereka ada yang terputus atau karapas yang tergores oleh jeruji besi. Berbeda dengan kepiting, pada jenis bintang laut, secara umum tingkat kerusakannya tidak terlalu tinggi.



A



B

**Gambar 2.** Gastropoda yang Rusak: A) *Turritella communis* yang Terjepit diantara Jeruji Besi Garok, dan B) *Siphonalia cassidaridaeformis* yang Tertusuk oleh Garok.

### Tingkat Kerusakan Berdasarkan MDI

Tingkat kerusakan makrozoobenthos berdasarkan formula MDI disajikan pada Tabel 3. Dalam penghitungan tingkat kerusakan, makrozoobenthos yang tertangkap diklasifikasikan ke dalam 5 kelompok yaitu kerang, keong laut, kepiting, udang, dan bintang laut seperti yang dilakukan Jenkins *et al.* (2001).

Dari hasil MDI dapat disimpulkan bahwa efek garok lebih terlihat nyata pada makrozoo-

benthos yang bersifat menetap (sesil) ataupun yang bergerak sangat lamban, seperti gastropoda, bivalvia, atau bintang laut. Hal ini dibuktikan dengan analisa anova satu arah yang memperlihatkan perbedaan yang signifikan pada nilai MDI kelima jenis benthos tersebut ( $p < 0.05$ ). Dengan analisa lanjutan LSD dapat disebutkan bahwa kerusakan kerang berbeda nyata dengan udang dan kepiting ( $p < 0.05$ ) dan kerusakan pada keong laut berbeda nyata dengan kerusakan pada udang ( $p < 0.05$ ).



A



B

**Gambar 3.** Jenis Udang dan Kepiting yang Rusak: A) Jenis Udang yang Masih Uneh Tidak Ada yang Rusak, dan B) Jenis Kepiting yang sudah Tidak Memiliki Kaki yang Uneh.

**Tabel 3.** Nilai MDI per Kelompok Hewan selama 3 Bulan Pengamatan Tahun 2007. Hasil Penghitungan Merupakan Nilai Penggabungan dari Semua Stasiun Pengamatan.

Kelompok Biota	Waktu Pengambilan Contoh		
	Maret	April	Mei
Kerang	4.8321	3.9553	3.2643
Keong laut	3.8959	2.4427	1.7063
Kepiting	0.2725	1.8648	4.4843
Udang	0.1007	0.0957	0.4008
Bintang Laut	0.0171	0.5486	2.0208

## KESIMPULAN

Bagi hewan yang memiliki kemampuan bergerak seperti udang atau kepiting, efek garok terhadap kerusakan morfologi kelompok ini menjadi lebih kecil. Artinya udang dan kepiting dapat menghindari situasi yang lebih dapat merusak atau mencari tempat yang aman di alat garok tersebut setelah tertangkap.

## PUSTAKA

Eleftheriou, A., dan M. R. Robertson. 1992. **The Effects of Experimental Scallop Dredging on the fauna and physical environment of a shallow sandy community.** Netherlands Journal of Sea Research, 30: 289-299.

Fridman, A. L. 1986. **Calculation for fishing gear design.** FAO. Roma. 214p.

Jenkins, S. R., A. R. Brand, dan B. D. Stewart-Beukers. 2001. **Impact of Scallop Dredging on Benthic Me-**

**gafauna: A Comparison of Damage Levels in Captured and Non-Captured Organisms.** Marine Ecology Progress Series 215: 297-301.

Løkkerborg, S. 2005. **Impact of Trawling and Scallop Dredging on Benthic Habitats and Communities.** Food And Agriculture Organization of the united nations. Roma. 21-34p

Prena, J., P. Schwinghamer, T. W. Rowell, D. C. Gordon Jr., K. D. Gilkinson, W. P. Vass, dan D. L. Mc Keown. 1999. **Experimental Otter Trawling on Sandy Bottom Ecosystem of The Grand Banks of Newfoundland: Analysis of Trawl by Catch and Effect of Epifauna.** Marine Ecology Progress Series 181: 107-124.

Sainsbury, J. C. 1986. **Commercial Fishing Methods: An Introduction to Vessel and Gear.** 2 ed. Farnham, Surrey. Inggris. Fishing News Books Ltd. 207p.

Suwignyo, S., B. Widigdo, Y. Wardiatno, dan M. Krisanti. 2005. **Avertebrata Air, Jilid I.** Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 122-174.

von Brandt, A. 1972. **Fish Catching Methods of The World.** London. Fishing news Book Ltd. 418p.