

**PENGARUH BAHAN PELEDAK (PRIMACORD) SEBAGAI SUMBER ENERGI GETAR SEISMIK UNTUK EKSPLORASI MINYAK BUMI TERHADAP EKOSISTEM ZONA TRANSISI (SEBUAH UJI COBA)**

Oleh :

M.S. Wibisono dan J. Bilal

**SARI :**

*Kegiatan eksplorasi di daerah perairan pantai pada kedalaman 3 – 4 meter menggunakan bahan peledak Primacord merupakan hal baru dan menarik untuk dipelajari bukan saja dari segi seismik, tetapi juga dari segi ekosistem.*

*Mengingat daerah pantai di Indonesia umumnya mempunyai banyak fungsi peruntukan yang beragam, maka perlu diusahakan agar berbagai kepentingan tersebut dapat seiring-sejalan demi kepentingan pembangunan nasional.*

*Sehubungan dengan hal tersebut, telah dilakukan pengamatan uji coba pada pengaruh ledakan penggunaan Primacord dari berbagai rentang @ 25 meter berukuran core 200 butiran/panjang, terhadap fisik perairan dan biota akuatik yang meliputi zooplankton, udang, dan ikan di daerah pantai Cirebon.*

*Hasil uji coba ini belum dapat memberikan kesimpulan yang menyeluruh karena baru dilakukan sesaat. Perlu penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti tipe bentos, arus lokal, pasang surut, dan lain-lain.*

*Setidaknya informasi awal ini dapat sedikit mengungkap perubahan yang terjadi pada sebagian kecil dari Zona Transisi.*

**ABSTRACT :**

*Seismic exploration activities in the shallow waters transition zone environment using Primacord explosive is an interesting study, not only in the improvement of the seismic technology but many in the ecosystem aspects.*

*In view of the many functions of the Indonesian waters, they should be managed jointly among all parties who utilized this resource for the purpose of national development. Experiment and biological observations on the effect of using Primacord explosive has been casted out.*

*The result of the observation is not conclusive yet because of several factors e.g. the hydrorapline setting and not all benthic communities have not been considered but some information on physical and biological aspects have been exposed.*

**I. PENDAHULUAN.**

Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan BBM sebagai salah satu sumber energi yang penting, maka pemerintah berusaha meningkatkan kegiatan eksplorasi minyak bumi dalam rangka menginventarisasi lahan-lahan baru yang akan digunakan untuk tuju-

an pembangunan nasional.

Selama ini kita mengenal dua macam kegiatan eksplorasi perminyakan, yakni :

- a. Eksplorasi darat, yang menggunakan bahan peledak dinamit.
- b. Eksplorasi lepas pantai, yang pada mula-

nya menggunakan bahan peledak dinamit tapi dengan teknologi dewasa ini telah banyak diganti dengan bahan non eksplosif misalnya: AIR-GUN, SPARKER, VIBRATOR dan sejenisnya.

Eksplorasi di wilayah pantai masih sedikit dilakukan orang. Indonesia sendiri masih dalam taraf merintis kegiatan tersebut sejak panca warsa belakangan ini. Jenis-jenis non-eksplosif tersebut di atas, hanya mampu dan efektif untuk perairan dengan kedalaman minimum 3 – 4 meter. Bila kurang dari kedalaman tersebut, yang umumnya berada di daerah Transisi (Transition Zone), sumber getar yang paling efektif adalah bahan peledak!

Adapun pengertian Daerah Transisi ialah daerah perairan pantai terhitung dari garis pantai saat surut menuju ke arah laut sampai kedalaman 3 – 4 meter.

Yang dimaksud dengan bahan peledak tersebut sebenarnya hanya berbentuk kabel/sumbu berwarna putih, berdiameter  $\pm 0,3 - 0,5$  inci dan terdapat sebuah *core* setiap kaki panjang. Jenis seperti ini dinamakan PRIMACORD.

Ada bermacam ukuran core yang diproduksi oleh pembuat primacord. Salah satu pembuatnya adalah Ensign Bickford Company yang memproduksi empat macam core load yakni :

- isi 50 butiran tiap kaki panjang
- isi 100 butiran tiap kaki panjang
- isi 150 butiran tiap kaki panjang
- isi 200 butiran tiap kaki panjang.

Untuk menghitung energi out put dari Primacord 200 butiran/kaki dengan pembanding dinamit, dapat dicari dengan menggunakan rumus (ANONIMOUS), sebagai berikut.

Inti 200 butiran/kaki sepanjang 1.000 kaki = 47 pound HV dinamit.

H.V. = High Velocity.

Pada uji coba digunakan primacord isi 200 butiran/panjang sepanjang 25 meter tiap ledakan dalam 1 (satu), 2 (dua), 3 (tiga) dan 4 (empat) rentang.

Oleh karena 25 meter = 83,3 kaki, maka core load =  $83,3 \times 200$  grain = 16.660 grain.

Apabila nilai tersebut dikonversikan dengan hasil energi dinamit menjadi :

$$\frac{16.660}{200.000} \times 47 \text{ pound} = 3,9151 \text{ pound} =$$

1,96 Kg H.V. Dinamit.

Berat sesungguhnya dari inti tiap 200 butiran = 400 gram, dengan demikian tiap 25 meter berat inti =  $83,3 \times 40$  gram = 3.332 gram = 3,3 Kg.

Jelas bahwa walaupun berat core 3,3 Kg, namun hasil energi yang dihasilkan setara dengan ledakan dinamit hanya 1,9 Kg. Mengingat primacord tersebut mempunyai kecepatan rambat getar  $\pm 21.000$  kaki/detik atau  $\pm 6,3$  Km/detik, maka primacord termasuk dalam golongan bahan peledak lemah (NURSINGGIH, 1982 : wawancara pribadi). Beberapa tipe yang termasuk dalam golongan ini antara lain :

Geoflex, Geodyn, Detaprime WG primer. Seismik eksplorasi dengan cara ini dipandang cukup efektif, dan lebih dari itu dapat mengurangi dampak negatif yang besar seperti yang ditimbulkan akibat penggunaan dinamit.

Pada histogram (Gambar 1) ditunjukkan radius lethal dari masing-masing jenis bahan peledak dengan berbagai *charge* terhadap ikan. Ternyata tidak didapati hubungan linier antara *charge* yang diledakkan dengan radius lethal yang ditimbulkan. Bentuk hubungan ini lebih merupakan sebuah hubungan eksponensial yang dapat dijabarkan dalam sebuah rumus (LOVLIA,S et al, 1966) sebagai berikut :

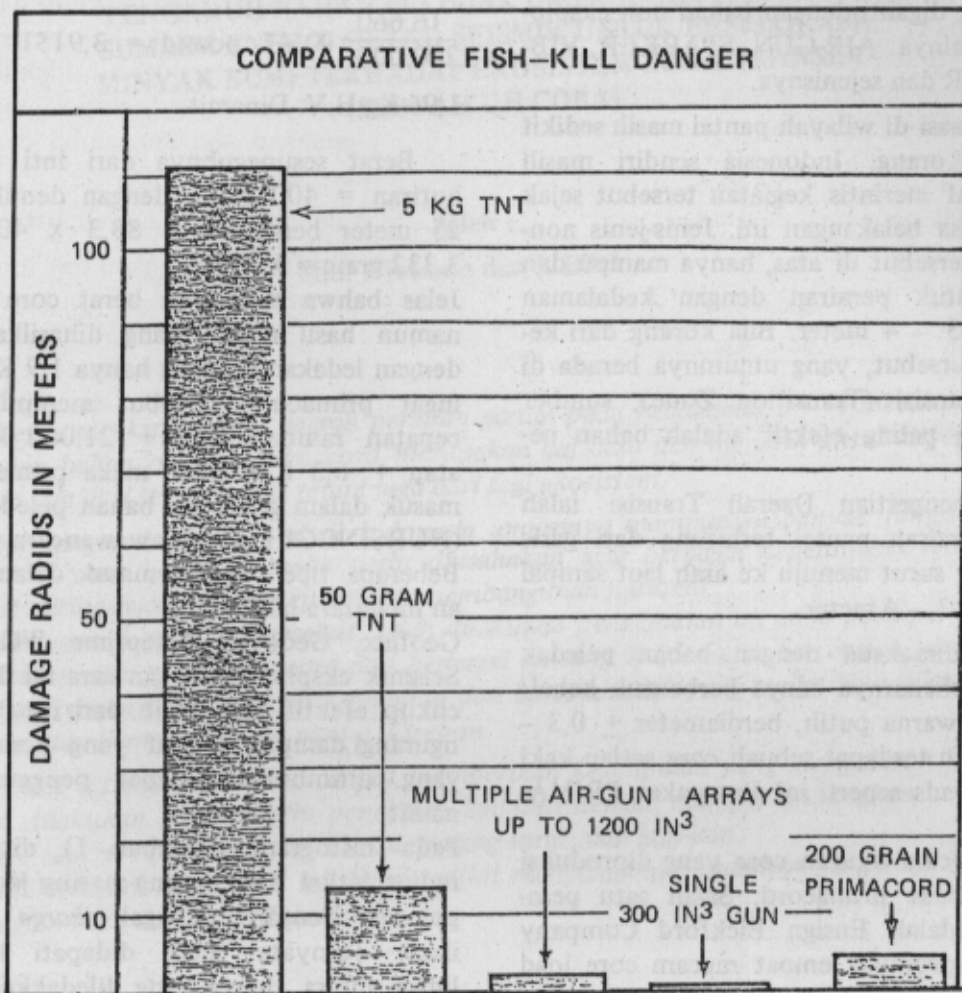
$$R = K.W^{0,5}$$

bahwa : R = radius lethal dalam meter

K = koefisien yang tergantung jenis ikan (yakni antara 12-54)

W = berat bahan peledak dalam Kg.

Mengingat primacord digunakan untuk daerah perairan pantai dangkal, tempat sebagian besar wilayah pantai di Indonesia merupakan daerah perikanan yang diusahakan oleh nelayan kecil dengan peralatan sederhana, maka penggunaan primacord perlu pertimbangan serius. Untuk inilah diadakan uji coba.



Gambar 1. Histogram radius kerusakan dengan kematian ikan yang ditimbulkan dari berbagai jenis charge.

Pelaksanaan uji coba diselenggarakan oleh PT. ARCO disaksikan oleh Tim Teknis wilayah pantai dan laut dari Kantor Menteri Negara PPLH. yang beranggotakan para ahli berbagai disiplin/ilmu.

## II. MAKSUD DAN TUJUAN UJI COBA

Maksud diadakannya uji coba adalah untuk mengetahui efektifitas primacord dari segi seismik, masing-masing 1 (satu), 2 (dua), 3 (tiga) dan 4 (empat) rentang @ 200 butir-an/kaki sepanjang 25 meter.

Tujuannya untuk melihat dampak yang ditimbulkan pada daerah pantai dari segi fisis perairan maupun dari segi biologis. Segi

kimia tidak mengalami penelitian karena dianggap tidak menimbulkan perubahan yang berarti.

Pemilihan Test Site ditetapkan, yakni di pantai Utara Cirebon dengan posisi :

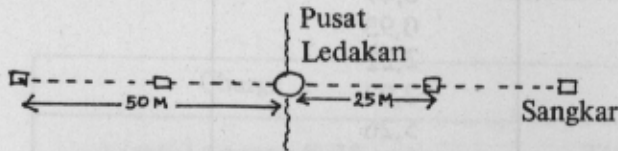
$06^{\circ} 37' 24,25''$  L.S. dan  $108^{\circ} 33' 33''$  B.T.

## III. METODA UJI COBA

Metoda ini merupakan pendahuluan yang diharapkan dapat dikembangkan/disempurnakan lebih lanjut, mengingat langkahnya informasi tentang penelitian semacam ini. Dengan mempertimbangkan histogram tersebut di atas, maka semula telah ditetapkan untuk melihat efek ledakan terhadap ikan

yang ditempatkan di dalam sangkar. PT ARCO membantu dalam pengadaan sangkar yang berangka dari kayu dan berinding kawat ram, berukuran panjang 1 m x lebar 0,5 m x tinggi 0,5 m dipasang secara berurutan pada jarak 25 meter dan 50 meter dari pusat ledakan (lihat skema).

**Skema letak penempatan sangkar.**



Oleh karena pihak ARCO menemui kesulitan dalam pemeliharaan ikan, maka hewan uji terpaksa diganti dengan jenis udang (*Peneus monodon*). Tiap sangkar diisi 10 ekor, dan di dalamnya diberikan batu bata agar sangkar tetap dalam keadaan tenggelam. Selain itu tiap sangkar dikaitkan dengan sebuah jangkar dan di bagian atasnya diberikan tanda (pelampung) yang berwarna kontras. Pusat ledakan juga diberi tanda yang lebih besar dari pada pelampung sangkar ikan.

Primacord sebagai pusat ledakan tersebut direntang dari sebuah flat-boat pada kedalaman  $\pm$  1 meter dari permukaan air laut. Peledakan dilakukan dengan menggunakan radio signal yang dipancarkan dari sebuah kapal "BRITISH VISCOUNT", dan berfungsi pula sebagai penerima isyarat yang dikirim dari hydrophone yang dipasang terapung di permukaan air laut sekitar di lokasi ledakan.

Pengamatan dilakukan terhadap :

**A. Segi fisik perairan meliputi :**

1. Akibat yang ditimbulkan terhadap *bentos* setelah ledakan dengan cara

penyelaman oleh regu selam.

2. *Suspended solid* sebelum dan sesudah ledakan, dengan cara gravimetri. Pengambilan contoh air dilakukan secara *stratified* dalam waktu serentak, menggunakan alat pengambil contoh yang berbentuk khusus.

**B. Segi biologis perairan meliputi :**

1. Komunitas zooplankton sebelum dan sesudah ledakan, khususnya terhadap Acetes (Mysidaceae), Copepoda, Hydromedusae, larva ikan, Penaeid mysis II, Penaeid mysis III, post larva dan Mysid.
2. Kondisi udang dalam sangkar setelah ledakan.
3. Jenis-jenis ikan yang ditemukan mati mengambang di permukaan air laut setelah ledakan.

**IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN SEMENTARA.**

**A. Fisik Air.**

Sebelum ledakan, kondisi perairan memang sudah dalam keadaan keruh, mengingat tipe bentosnya lempung-berlumpur. Kecepatan angin sebesar 10-12 knot makin lama makin kencang tampaknya cukup mempengaruhi timbulnya ombak, sehingga memungkinkan adanya pemerataan tingkat kekeruhan yang terjadi setelah ledakan di samping arus lokal. Pasang surut juga ikut mempengaruhi kondisi kekeruhan. Tabel 1 menunjukkan beberapa data abiotik sebelum ledakan.

**TABEL 1. BEBERAPA DATA ABIOTIK DI LOKASI SEBELUM LEDAKAN.**

Waktu	Angin *	Kedalaman	Kecerahan	Tipe bentos	Salinitas	Pedatan tersuspensi
7 Okt. 1982 09.10 WIB	10 - 12 knot ke Barat	3 - 4 meter	rata2 : 40 Cm	lempung berlumpur, warna coklat kehitaman.	18,727 ppm	14,63 mg/l (sudah dikurangi kadar garam).

\*) data angin diperoleh dari hasil pengukuran pada kapal "British Viscount".

**TABEL 2. HASIL ANALISA BESAR BUTIR TANAH BENTOS SEBELUM LEDAKAN.**

Jenis	ukuran	Jumlah (%)
Pasir	> 63 mikron	0,41
Lanau	44 "	0,47
	31 "	0,93
	22 "	2,22
	16 "	2,92
	11 "	5,26
	8 "	8,3
	6 "	6,43
	4 "	10,41
Lempung	<4 "	62,20

Sumber : HEHANUSA, P., 1982

Selanjutnya hasil pemeriksaan analisa besar butir contoh bentos di lokasi uji coba seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Dengan melihat hasil analisa pada Tabel 2 tersebut berarti penyusun utama bentos di lokasi uji coba adalah jenis lempung yang mempunyai ukuran besar butir kurang berukuran 4 mikron.

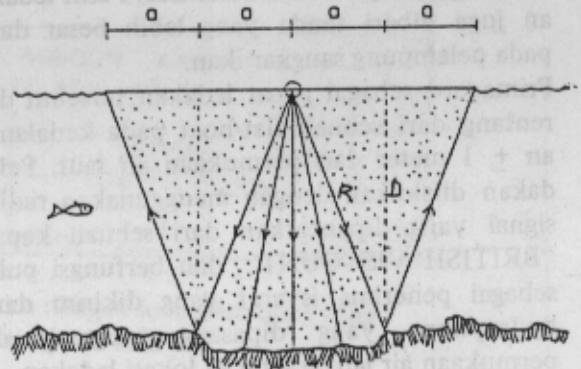
Sesaat setelah ledakan 2 x 25 meter pada permukaan laut terlihat suatu "plume" yang panjangnya  $\pm$  40 meter dengan lebar  $\pm$  15 meter. Dari sini dapat dihitung

R atau jari-jari suatu bola dari gelombang energi yang merusak adalah 5,67 meter. Angka ini diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R = (a + D) 0,5$$

bahwa : D = kedalaman perairan  
a =  $\frac{1}{4}$  lebarnya plume

Dengan demikian makin dangkal perairan, maka akan makin lebar pula plume yang ditimbulkan. Selanjutnya perhatikan gambar di bawah ini.



$$4a = 15 \text{ m}$$

$$D = 14,15 \text{ ft.} = 4,25 \text{ m.}$$

$$R = (a + D) 0,5 \\ = 5,67 \text{ m.}$$

Penampang turbiditas pada ledakan 2 x 25 M. Prima-Cord.

R (m)	D (m)	4a (m)	$\frac{4a}{D}$
5,67	3,0	19,25	6,42
5,67	2,0	21,22	10,61
5,67	1,0	22,32	22,32
5,67	0,5	22,59	45,18

Hubungan antara kedalaman laut (D) dengan lebar zona turbiditas (4a)

Tabel 3 menunjukkan kondisi bentos setelah ledakan dari berbagai charge. Rupanya dengan charge 1 rentang isi 200 butiran kaki sepanjang 25 meter adalah yang terkecil dampaknya terhadap bentos.

akuatik di sekitar areal uji coba. Sedimen yang kasar (pasir) sudah barang tentu akan lebih cepat mengendap kembali, sedang sedimen lempung akan tinggal lebih lama membentuk padatan tersuspensi. Padatan ter-

TABEL 3. KONDISI BENTOS SETELAH LEDAKAN DARI BERBAGAI CHARGE.

Charge :	Kondisi akibat ledakan
1 (satu) rentang @ 25 m	Tidak ada tanda-tanda bekas pada bentos.
2 (dua) rentang @ 25 m	Di bawah pusat ledakan terjadi lekukan seperti parit selebar $\pm$ 1 meter dengan kedalaman $\pm$ 30 Cm. Feasibility 0 (zero) sehingga penyelam tidak mampu melihat kehidupan di sekitarnya. Diduga parit yang terbentuk akan segera rata kembali karena adanya arus yang cukup kuat membawa lumpur di sekitarnya.
3 (tiga) rentang @ 25 m	Ledakan ini dimulai setelah $\pm$ ½ jam dari ledakan 2 (dua) rentang @ 25 meter di atas. Di bawah pusat ledakan juga timbul parit selebar $\pm$ 1,5 meter dengan kedalaman $\pm$ 40 Cm. Feasibility zero. Diduga parit yang terbentuk juga akan segera rata kembali.
4 (empat) rentang @ 25 m	Feasibility 0 (zero)

Hasil pemeriksaan HEHANUSA terhadap contoh air yang diambil dua menit setelah masing-masing ledakan, menunjukkan sisa zat padat rata-rata sebesar 37,28 mg/l. Angka tersebut setelah dikurangi dengan berat garam terlarut sebelum ledakan dan berat sisa suspensi, didapat selisih sisa zat padat dalam plume sebesar 3,92 mg/l. Jadi masing-masing ledakan rata-rata mendapat tambahan padatan tersuspensi 3,92 mg/l. Dengan demikian jumlah total zat padat yang terangkat ke dalam suatu plume dengan volume 1.223 m<sup>3</sup> adalah 4,8 Kg tiap ledakan.

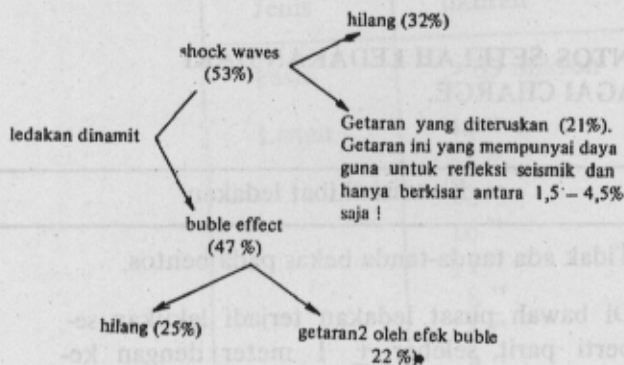
Sedimen inilah yang akan mempengaruhi secara langsung/tidak langsung terhadap biota

suspensi akan lebih melebar bila arus ikut dipertimbangkan.

Bila diperhatikan bentuk *shock waves* yang ditimbulkan pada ledakan dinamit ternyata mempunyai front yang tajam dengan amplitudo yang besar.

Front tajam ini disebabkan karena dalam jangka waktu yang sangat pendek tercapai intensitas maksimal. Hal ini menyebabkan perubahan tekanan yang besar dalam waktu pendek. Shock waves ini yang berakibat negatif terhadap ikan, yang dapat dilihat dengan adanya perdarahan pada organ-organ *visceral* dan pecahnya *air-bladder*. Selain itu telor-telor dan larva ikan mengalami kematian pula.

WISAKSONO (1969), mengatakan bahwa ledakan dinamit di bawah permukaan air 1-5 meter ternyata dapat menimbulkan 2 (dua) jenis getaran. Getaran yang ditimbulkan oleh dinamit dapat dijabarkan sebagai berikut :



Pada ledakan primacord ternyata tidak ditemui front tajam tersebut.

*Shock waves* yang ditimbulkan berbentuk tabir sepanjang rentangan.

Gambar 2 menunjukkan grafik hubungan antara hasil energi dengan jarak pada ledakan primacord. Bila diperhatikan lebih lanjut pada grafik tersebut menunjukkan adanya *critical area* yang berkisar antara 20 - 50 kaki dari pusat ledakan.

## B. Biologi perairan

### 1. Komunitas zooplankton

Zooplankton yang diperiksa Sulistyó (1982), menunjukkan bahwa jenis-jenis yang tertangkap dalam plankton net ukuran 500 mesh, berdiameter mulut 56 Cm, yang diambil horisontal pada jarak 10 meter dan 25 meter dari pusat ledakan meliputi : Hydromedusae, Acetes (Mysidaceae), Copepoda dan Brachyuran larva. Hydromedusae yang berukuran besar ( $\emptyset$  0,5 - 5 Cm), dicacah secara langsung ketika dikeluarkan dari zooplankton net. Pada Tabel 4 berkurangnya Hydromedusae diduga bukan hanya karena kematian tapi juga karena tersingkir akibat ledakan.

Tabel 4. Jumlah Individu Hydromedusae Sebelum dan Sesudah Ledakan

Lokasi pengambilan contoh	Jumlah Hydromedusae
Sebelum ledakan (10 m)	27
Sebelum ledakan (25 m)	28
Setelah ledakan I (10 m)	22
Setelah ledakan I (25 m)	18
Setelah ledakan II (10 m)	17
Setelah ledakan II (25 m)	16
Setelah ledakan III (10 m)	13
Setelah ledakan III (25 m)	13

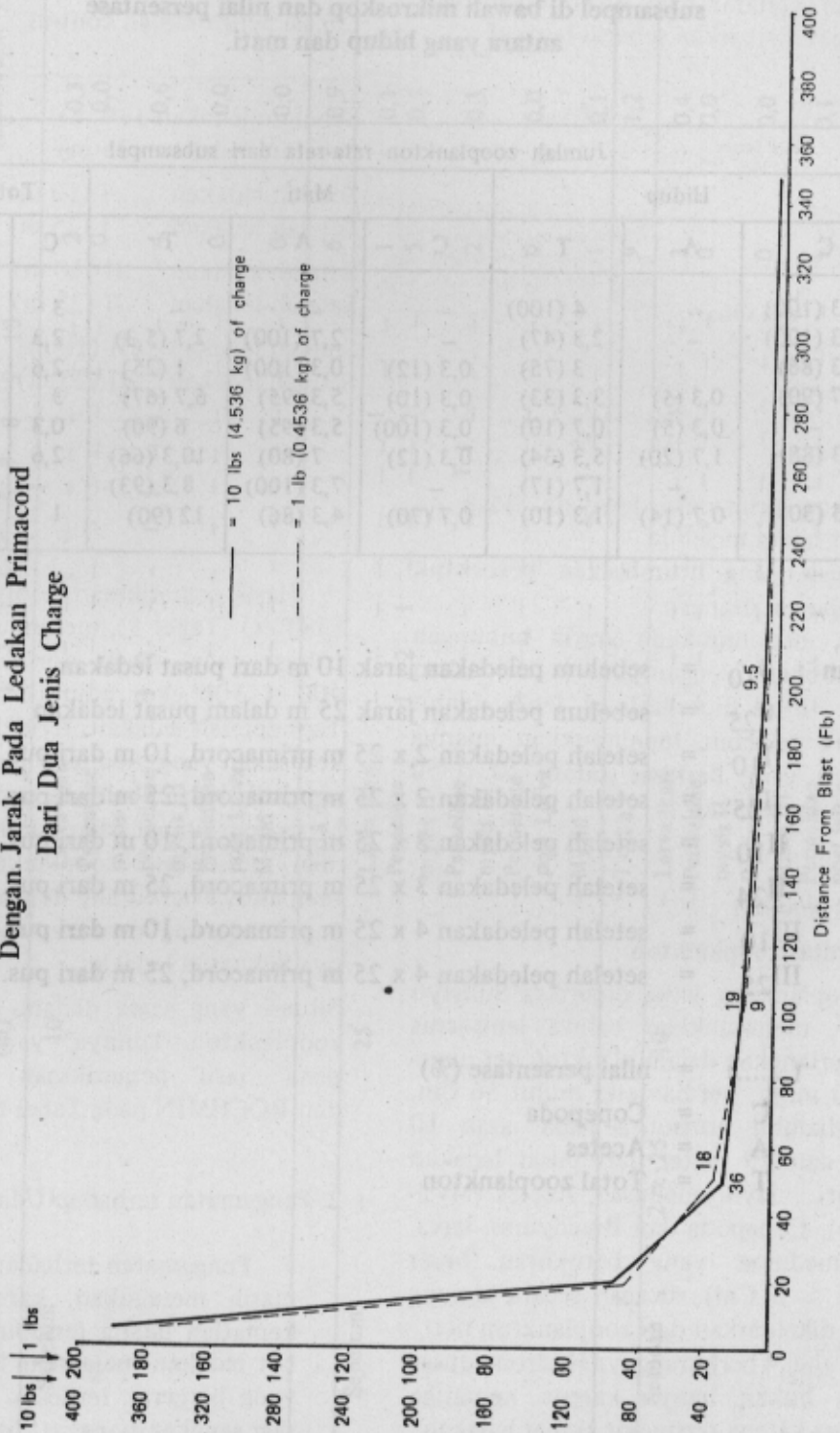
Hasil pemeriksaan zooplankton dari SULISTYO (Tabel 5), menunjukkan tingkat distribusi yang masih normal, yakni berkisar 400 - 500 ekor atau 164 - 204 ekor/m<sup>3</sup>. Tapi setelah ledakan, terjadi pengadukan dan kerusakan yang membuat jumlah zooplankton menjadi bertambah di permukaan. Tingkat kerusakan dapat diketahui dengan melihat nilai persentase zooplankton yang hidup, tampaknya berkurang dengan adanya ledakan dan cenderung menurun dengan meningkatnya kekuatan ledakan.

Situasi yang sama dialami pula oleh macrozooplankton lainnya yang dapat diikuti pada hasil pemeriksaan KOESOEBIONO dan ROCHMIN pada Tabel 6.

### 2. Pengamatan terhadap Udang :

Pengamatan terhadap udang, hasilnya masih meragukan, karena kemungkinan kematian udang tersebut bukan dari akibat ledakan melainkan tertimpa batu bata yang bergerak terdesak ombak/ arus pada saat sangkar diangkat/diturunkan.

**Gambar 2**  
**Grafik Hubungan Antara Hasil Energi**  
**Dengan Jarak Pada Ledakan Primacord**  
**Dari Dua Jenis Charge**





**Tabel 5**  
**Jumlah zooplankton rata-rata hasil pencacahan dari**  
**subsampel di bawah mikroskop dan nilai persentase**  
**antara yang hidup dan mati.**

Nomor Sampel	Jumlah zooplankton rata-rata dari subsampel									Jml. tot zooplankton
	Hidup			Mati			Total			
	C	A	T	C	A	T	C	A	T	
O <sub>10</sub>	3 (100)	—	4 (100)	—	—	—	3	—	4	400
O <sub>25</sub>	2,3 (100)	—	2,3 (47)	—	2,7 (100)	2,7 (5,3)	2,3	2,7	5	500
I <sub>10</sub>	2,3 (88)	—	3 (75)	0,3 (12)	0,3 (100)	1 (25)	2,6	0,3	4	400
II <sub>25</sub>	2,7 (90)	0,3 (5)	3,3 (33)	0,3 (10)	5,3 (95)	6,7 (67)	3	5,6	10	1000
II <sub>10</sub>	—	0,3 (5)	0,7 (10)	0,3 (100)	5,3 (95)	6 (90)	0,3	5,6	6,7	670
II <sub>25</sub>	2,3 (88)	1,7 (20)	5,3 (34)	0,3 (12)	7 (80)	10,3 (66)	2,6	8,7	15,6	1560
III <sub>10</sub>	—	—	1,7 (17)	—	7,3 (100)	8,3 (93)	—	7,3	10	1000
III <sub>25</sub>	0,3 (30)	0,7 (14)	1,3 (10)	0,7 (70)	4,3 (86)	12 (90)	1	5	13,3	1330

**Keterangan :** O<sub>10</sub> = sebelum peledakan jarak 10 m dari pusat ledakan  
O<sub>25</sub> = sebelum peledakan jarak 25 m dalam pusat ledakan  
I<sub>10</sub> = setelah peledakan 2 x 25 m primacord, 10 m dari pus. ledakan  
I<sub>25</sub> = setelah peledakan 2 x 25 m primacord, 25 m dari pus. ledakan  
II<sub>10</sub> = setelah peledakan 3 x 25 m primacord, 10 m dari pus. ledakan  
II<sub>24</sub> = setelah peledakan 3 x 25 m primacord, 25 m dari pus. ledakan  
III<sub>10</sub> = setelah peledakan 4 x 25 m primacord, 10 m dari pus. ledakan  
III<sub>25</sub> = setelah peledakan 4 x 25 m primacord, 25 m dari pus. ledakan

(.....) = nilai persentase (%)

C = Copepoda

A = Acetes

T = Total zooplankton

Tabel 6. Hasil Analisa Kepadatan Macroplankton Sebelum dan Sesudah "Primacord" Pada Jarak 10 m dan 25 m dari Pusat Ledakan Di Perairan Pantai Cirebon

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)										(7)	(8)			
					Lapang pandang														
No.	Sebelum/ sesudah ledakan	Primacord	Jarak dari pusat ledakan (m)	Jenis Organisma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Kepadatan * (individu/m <sup>3</sup> )			
1.	Sebelum	-	10	- Larva ikan	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3		
				- Penaeidae mysis II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				- Penaeidae mysis III	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,6
				- Penaeidae post Larva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
				- Mysid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
				<b>Total</b>															<b>6</b>
2.	Sebelum	-	25	- Larva ikan	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1		
				- Penaeidae mysis II	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	0,7	
				- Penaeidae mysis III	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	0,3
				- Penaeidae post Larva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
				- Mysid	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,1
				<b>Total</b>															<b>9</b>
3.	Sesudah	2 x 25	10	- Larva ikan	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	3	0,4		
				- Penaeidae mysis II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				- Penaeidae Mysis III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
				- Penaeidae post larva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
				- Mysid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
				<b>Total</b>															<b>4</b>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)										(7)	(8)	
					Lapang pandang												
Sebelum/ sesudah ledakan	Primacord	Jarak dari pusat ledakan (m)	Jenis Organisma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Kepadatan * (individu/m <sup>3</sup> )		
4.	Sesudah 3 x 25	10	- Larva ikan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	
			- Penaeidae mysis II	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3
			- Penaeidae mysis III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
			- Penaeidae post larve	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3
			- Mysid	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
Total														6	0,9		
5.	Sesudah 4 x 25	10	- Larva ikan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
			- Penaeidae mysis II	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,1	
			- Penaeidae mysis III	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3
			- Penaeidae pust Larva	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3
			- Mysid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Total														5	0,7		
6.	Sesudah 2 x 25	25	- Larva ikan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	
			- Penaeidae mysis II	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3	
			- Penaeidae Mysis III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
			- Penaeidae post larva	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
			- mysid	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
Total														5	0,6		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)										(7)	(8)
					Lapang pandang											
Sebelum/ sesudah ledakan	Primacord	Jarak dari pusat ledakan (m)	Jenis Organisma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Kepadatan * (individu/m <sup>3</sup> )	
7.	Sesudah	3 x 25	25	- Larva ikan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				- Penaeidae mysis II	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1	
				- Penaeidae mysis III	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	0,3	
				- Penaeidae post larve	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	0,3	
				- Mysid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,7	
8.	Sesudah	4 x 25	25	- Larva ikan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				- Penaeidae mysis II	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3	0,4	
				- Penaeidae mysis III	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	
				- Penaeidae pust Larva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				- Mysid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	
				Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,5	

\* Kepadatan Macroplankton =  $\frac{A}{100} \times B \times \frac{v_1}{v_2} \times n \times 1000$   
(individu/m<sup>3</sup>)

- A = luas sedgewich rafter = 1000 mm<sup>2</sup>
- B = luas lapang pandang = 22/7 x (1,6)<sup>2</sup>
- n = 10 = jumlah lapang pandang yang diamati
- v<sub>1</sub> = volume air yang tersaring dalam bucket (botol sample) 140 ml
- v<sub>2</sub> = volume kolom air yang tersaring (hauling) = 50 x 22/7 x (0,20)<sup>2</sup> = 12,32 m<sup>3</sup>
- 1000= faktor pengenceran.

Bila sangkar tidak terbuat dari bahan kayu dan kawat ram tetapi dari bahan lentur (misal, nylon), diharapkan udang akan lebih *survive*, mengingat tubuhnya yang dilindungi oleh *carapace* dan tidak mempunyai *air-bladder*. Oleh karena itu pengamatan beralih pada ikan yang ditemui mati terapung di permukaan air setelah ledakan.

### 3. Pengamatan terhadap ikan.

Jenis-jenis yang ditemui mati terapung setelah ledakan seperti yang ditunjukkan pada tabel 7.

**Tabel 7. Jenis-Jenis Ikan yang Ditemui Mati Setelah Ledakan Pimacord Dari Berbagai Charge.**

Charge	Jenis ikan	Panjang Total	Jarak ditemukan dari pusat ledak	Juml.
1 rentang @ 25 m	Gulamah ( <i>Otolithoides bruneus</i> , Day)	5 – 8 Cm	2 – 3 meter	2
2 rentang @ 25 m	Gulamah ( <i>Otolithoides bruneus</i> , Day)	7 Cm	+ 5 meter	2
	Wader peto ( <i>Pancax pancax</i> )	15 Cm	+ 5 meter	2
		10 Cm	+ 5 meter	1
3 rentang @ 25 m	Gulamah ( <i>Otolithoides bruneus</i> , Day)	10 – 14 Cm	4 – 8 meter	2
	Kiper laut ( <i>Chactodon speclum</i> )	+ 9 Cm	4 – 8 meter	1
	Lundu ( <i>Macrones wolfiil</i> , Blkr)	+ 12 Cm	4 – 8 meter	1

Jumlah : 4 Jenis

Jumlah individu : 11

Ikan-ikan yang ditemukan tersebut tampak kesan pada tubuhnya seperti tergencet, sehingga pada bagian dubur (anus) dijumpai *faeces* sedikit ke luar. Pada Gulamah, bagian Operculum (penutup insang) menjadi terbuka.

Jumlah ikan memang sangat sedikit yang ditemui mati, tetapi hal ini tidak berarti jenis lain tidak terpengaruh oleh ledakan primacord.

Diduga tingkat kesuburan perairan kurang begitu baik, sehingga hanya terdapat tingkat keragaman komunitas ikan yang rendah. Analisa dengan mikroskop juga mengungkap bahwa fauna bentosnya pun miskin sekali,

kecuali hanya Ostrakoda yang ditemui. Walaupun demikian bisa dilihat bahwa ledakan dengan charge 1 (satu) rentang sepanjang 25 meter di lokasi tersebut, mempunyai dampak yang paling kecil terhadap lingkungan transisi.

### V. KESIMPULAN

1. Pantai Utara Cirebon dengan kondisi dasar lumpur, tidak kaya akan makrozooplankton. Ada kecenderungan penurunan kepadatan setelah ledakan. Pe-

nurunan tersebut akan bertambah dengan meningkatnya kekuatan ledakan.

2. Ternyata ledakan primacord juga berpengaruh terhadap ikan.
3. Pada kolom air, ledakan primacord dapat menaikkan padatan tersuspensi yang berasal dari bentos. Banyak-sedikitnya padatan tersuspensi tersebut sangat tergantung pada beberapa faktor, antara lain jenis/ tipe bentos, arus lokal dan pasang surut.
4. Hasil pengamatan uji coba ini belum dapat dijadikan pegangan, karena baru dilakukan sesaat. Untuk menyimpulkan efek

ledakan di perairan transisi secara benar-benar ilmiah, perlu penelitian lanjutan. Tampaknya penggunaan charge 1 rentang @ 25 meter mempunyai dampak yang paling kecil, sehingga disarankan agar kegiatan seismik di daerah dengan kondisi lingkungan seperti pantai Cirebon dapat menggunakan 1 rentang saja.

Di samping itu, diperlukan kebijaksanaan pemerintah untuk menetapkan lebih lanjut tentang pengaturan penggunaan primacord yang masih memungkinkan untuk daerah-daerah yang relatif dekat dengan areal sumber plasma nutfah yang dilindungi dengan menggunakan peraturan

perundangan yang berlaku.

St. AMANT (1981), dalam suratnya kepada Direktur Perlindungan Laut di Alabana, pernah mengusulkan agar penggunaan primacord harus lebih dari 500 feet dari areal *oyster-bed*, dan melarang penggunaan eksplosif tersebut di dekat areal rekreasi/pariwisata yang potensial.

5. Disarankan pula agar ledakan dimulai dengan ledakan kecil lebih dulu, sebelum ledakan yang diperlukan untuk seismik dimulai. Hal ini dimaksudkan agar ikan-ikan dapat terusir jauh dan tidak perlu harus mati akibat ledakan seismik.

#### DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Anonimous, "Seismic Primacord as an Energy Sources", *Technical Bulletin of the Primacord Seismic Services Inc.*, (T.T)
2. Atlantic Richhfield Indonesia Inc., *Transition Zone Seismic Exploration*, 1982.
3. Chamberlain, "Informasi tentang Primacord", *Komunikasi perorangan*, 1982.
4. Hehanusa P.E., "*Laporan Teknis Pengamatan Lapangan Percobaan Primacord di Pantai Karangsembung, Cirebon. 6-9 Oktober 1982.*"
5. Koesoebiono dan Rochmin, *Laporan Hasil Observasi Pengaruh Ledakan Primacord terhadap Kepadatan Individu Macroplakton dan Kematian Ikan di Perairan Pantai Cirebon*, 1982.
6. Lovlia, S.A., Kaplan, B.L., Maiorov, V.V., and Koupalov Yaropolk, I.K. : "Explosive for experimental Geophysic". Moskwa, Nedra, 1966, *The effect of dynamite and PAR Air Guns on marine life*, By Chelminsky P., Bolt Associates Inc., (T.T).
7. Nursinggih, *Laporan Pelaksanaan Penyelaman di Perairan Cirebon*, Oktober 1982.
8. Sulistyoy, *Pengamatan Zooplankton pada Lokasi Peledakan Primacord di pantai Cirebon*, 7 Oktober 1982.
9. Wisaksono W., "Kegiatan Industri minyak bumi di pantai dan laut dalam hubungannya dengan soal-soal biologi," Paper., Lembaga Minyak dan Gas Bumi, Jakarta, 1969.