

## **FILTER BLASTER UNTUK MENGURANGI PENCEMARAN PADA AIR LAUT DI PERAIRAN SEMARANG**

**Ari Kuncoro<sup>1</sup>, Mamuri<sup>2</sup>, Susilo Wisnugroho<sup>3</sup>**

Loka Perekayasa Teknologi Kelautan  
E-mail : arikuncoro.21@gmail.com; Telp. 08122779557

### **ABSTRAK**

*Semarang merupakan ibukota propinsi Jawa Tengah yang berada di pinggir pantai. Penduduk Semarang ada yang menggantungkan hidupnya dari laut, yaitu sebagai nelayan perikanan, wisata dan transportasi. Kapal yang banyak digunakan berpengerak mesin diesel, dengan air laut sebagai pendingin mesin. Air buangan pendinginan mesin biasa dibuang ke laut. Hal ini dikhawatirkan dapat meningkatkan pencemaran air laut di perairan Semarang. Air buangan pendingin diperkirakan mengandung zat-zat berbahaya dari mesin kapal, sehingga menjadi ancaman pencemaran air laut. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif alat untuk mengurangi pencemaran dari buangan air pendingin mesin diesel. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan melakukan pengambilan sampel air buangan pendingin mesin diesel, kemudian diamati dan dilakukan pengujian skala laboratorium. Pengujian mengacu pada beberapa parameter pada KepMEN LH No. 51 Tahun 2004 yaitu padatan tersuspensi total, lapisan minyak, turbidity, BOD5, NH3-N, NO3-N, dan Pb. Dari hasil penelitian, air buangan pendingin mengandung zat-zat yang bisa berbahaya bagi kehidupan biota laut. Hasil pengamatan sampel, ditemukan karat, kerak serta minyak pelumas. Sedangkan hasil pengujian sampel di laboratorium, dimana parameter pencemaran yang digunakan cenderung naik, dibandingkan dengan standar baku mutu air laut untuk biota laut. Dengan menggunakan filter blaster, zat-zat berbahaya dapat dikurangi, sehingga pencemaran akibat air buangan pendingin dapat diminimalisir.*

**Kata Kunci :** *Nelayan, Mesin Diesel, Pencemaran, Filter Blaster*

### **ABSTRACT**

*Semarang is the capital of Central Java which is on the beach. There residents who rely life from the sea, as fishermen fisheries, tourism and transportation. The ships are used a diesel engine, with sea water as an engine coolant. The ballast engine cooling water discharges into the sea. It is a feared to increase sea water pollution in the waters of Semarang. Cooling water is estimated to contain harmful substances from ship engines ballast, thereby threatening sea water pollution. This study aims to provide an alternative means to reduce contamination from the ballast of diesel engine coolant. The method used is descriptive analysis by taking samplethe ballast of diesel engine coolant, then to observed and conducted laboratory scale test. Testing refers to several parameters on KepMEN LH Number 51 In 2004 is a total suspended solids, oil layer, turbidity, BOD5, NH3-N, NO3-N, and Pb. From the results of the study, the ballast of diesel engine coolant contains a harmful substances for marine life. Result of observation sample, found a rust, crust and lubrication oil. While the results of the laboratory testing samples, where the pollution parameters used is to rise, compared with the standard quality of sea water for seas biota. By using a filter blaster, harmful substances can be reduced, so that contamination of the ballast water can be minimized.*

**Keyword :** *Fisherman, Diesel Engine, Pollution, Filter Blaster*

## **PENDAHULUAN**

Semarang merupakan ibukota propinsi Jawa Tengah yang memiliki luas wilayah 373,70 KM<sup>2</sup>. Batas wilayah Semarang sebelah utara adalah Laut Jawa dengan panjang garis pantai mencapai 13,6 Km dan luas laut sekitar 65,22 % dari luas wilayahnya. Letak dan kondisi geografis Semarang berada pada posisi astronomi di antara garis 6<sup>o</sup>50' - 7<sup>o</sup>10' lintang selatan dan garis 109<sup>o</sup>35' - 110<sup>o</sup>50' bujur timur. Sebagai Kota yang berada di pinggir pantai, terdapat penduduk Semarang yang menggantungkan hidupnya dari laut, dengan mata pencaharian yaitu sebagai nelayan perikanan, wisata bahari dan transportasi. Nelayan perikanan banyak terdapat di sepanjang garis pantai, kemudian nelayan wisata bahari/pantai terdapat di kawasan marina dan kawasan pantai di Kecamatan Tugu dan nelayan transportasi terdapat di sekitar pelabuhan yang berada di Semarang. Berdasarkan data dari BPS Kota Semarang Tahun 2009, jumlah nelayan di Semarang sejumlah 3657 orang, dengan komposisi 0,40 % dari total jumlah penduduk Semarang. Kapal yang digunakan oleh nelayan kecil di Semarang banyak menggunakan kapal dengan kapasitas dibawah 5 GT, dengan menggunakan mesin diesel sebagai penggeraknya.

Mesin diesel pada kapal nelayan banyak menggunakan air laut sebagai media pendingin mesinnya. Sistem pendinginan disini merupakan hal penting, dimana rangkaian kerjanya dengan mengalirkan panas dari blok ruang pembakaran ke sistem pendingin melewati saluran yang berisi air pendingin. Air hasil pendinginan biasanya langsung dibuang ke laut sehingga dikhawatirkan mengandung zat-zat pencemar. Menurut Mukhtator (2010), limbah kapal merupakan salah satu penyebab pencemaran laut. Limbahnya berupa hasil pembersihan tangki, buangan air ballast (air buangan pendingin mesin diesel), sampah dan limbah bahan bakar/minyak pelumas dari mesin kapal. Karena air laut banyak mengandung mineral, garam dan kadar asam yang seharusnya tidak boleh masuk ke sistem pendingin, karena kandungan unsur-unsur kimia dari air laut, yang tercantum pada Tabel 1.

Karena kandungan kimia air laut, sehingga jika digunakan untuk pendingin mesin kapal nelayan akan mengakibatkan karat dan kerak akibat bereaksi dengan unsur logam pada saluran pendingin mesin. Karat dan kerak yang terbentuk akan menyumbat sistem pendingin, dan akan bercampur ke laut pada saat sirkulasi. Unsur kimia yang terkandung pada air laut serta dampaknya terhadap saluran pendingin mesin, tercantum pada Tabel 2. Karat dan kerak yang sudah masuk ke air laut memiliki sifat tahan pelapukan dan mudah diadsorpsi oleh biota laut baik secara langsung maupun melalui rantai makanan. Dimana karat dan kerak dapat diadsorpsi oleh biota laut melalui tiga cara yaitu melalui permukaan tubuh, terserang insang dan rantai makanan (Sumadhiharga, 1995). Minyak pelumas mesin diesel dapat terbawa pada sirkulasi air buangan pendingin mesin. Karena sistem pendingin berkaitan dengan sistem pelumasan dari mesin. Sambungan antar blok mesin yang tidak presisi, membuat minyak pelumas merembes ke sistem pendingin, sehingga bercampur dengan air pendingin yang dibuang ke laut. Minyak pelumas yang masuk ke laut akan berubah secara fisik dan kimia, sehingga akan mempengaruhi biota laut.

Air buangan hasil pendinginan mesin diesel kapal nelayan harus dicegah untuk masuk secara langsung ke laut, karena sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut, pencemaran laut didefinisikan sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/ atau fungsinya. Kualitas dari air laut untuk biota laut telah ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup pada standar baku mutu No. 51 Tahun 2004, sehingga air laut di suatu perairan harus mempunyai nilai parameter yang sama dengan standar baku mutu KepMEN LH No. 51 Tahun 2004 supaya kehidupan biota laut dalam kondisi baik dan terjamin kelestariannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui zat-zat yang terkandung dalam air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan, yang bisa mencemari air laut di perairan Semarang, berdasarkan beberapa parameter standar baku mutu air laut untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, dan memberikan alternatif alat untuk mengurangi pencemaran dari air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan.

Tabel 1. Unsur-unsur kimia yang terkandung dalam air laut

Unsur Kimia	Rumus Kimia	Prosentase (%)
Klorida	Cl	55
Natrium	Na	31
Magnesium	Mg	4
Kalsium	Ca	1
Belerang	S	< 1
Kalium	K	1
Bromium	Br	< 1
Karbon	C	< 1
Strontium	Sr	< 1
Barium	Ba	< 1
Silikon	Si	< 1
Fluor	F	< 1
Oksigen	O <sub>2</sub>	< 1
Karbondioksida	CO <sub>2</sub>	< 1
Asam sulfat	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8

Tabel 2. Pengaruh unsur kimia air laut terhadap sistem pendinginan mesin diesel

Unsur Kimia	Rumus Kimia	Dampak
Magnesium	Mg	Membentuk kerak pada saluran air pendingin, sehingga akan mengakibatkan saluran tersumbat.
Kalsium	Ca	Membentuk kerak pada saluran air pendingin, sehingga akan mengakibatkan saluran tersumbat.
Silikon	S	Membentuk kerak pada saluran air pendingin, sehingga akan mengakibatkan saluran tersumbat.
Asam sulfat	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Membentuk kerak pada saluran air pendingin, sehingga akan mengakibatkan saluran tersumbat.
Asam klorida	HCl	Membentuk kerak pada saluran air pendingin, sehingga akan mengakibatkan saluran tersumbat.
Oksigen	O <sub>2</sub>	Dapat mengakibatkan karat pada saluran.
Air yang mengandung minyak	-	Dapat mengakibatkan karat pada saluran. Dapat mengakibatkan karat pada saluran. Membentuk kerak pada saluran air pendingin, sehingga akan mengakibatkan saluran tersumbat.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan terhadap kondisi laut perairan Semarang yang berada di sekitar pelabuhan Tanjung Mas (Gambar 1) pada tanggal 24 Juni s.d. 04 September 2017. Sedangkan objek penelitian kali ini adalah kapal nelayan berkapasitas < 5 GT dengan mesin diesel sebagai penggerakannya. Berdasarkan pengamatan teknis terhadap kapal nelayan dengan penggerak mesin diesel yang diujicoba di perairan Semarang, dimensi kapal nelayan (Gambar 2a) adalah sebagai berikut :

- Jenis Kapal : Perahu Sopek
- Panjang (LOA) x Lebar (B) x Tinggi (H) : 10 x 2,2 x 0,9 meter

- Sarat (T)/Tonase : 0,5 meter/< 5 GT  
Sedangkan jenis mesin yang digunakan (Gambar 2b) adalah :

- Merek/Tipe Mesin : Dong Feng / S-1100
- Tenaga Maksimum : 16 HP
- Putaran Maksimum : 2200 rpm
- Jenis Mesin : 4 langkah, pendingin air, Stationary Diesel Engine,  
Inboard Engine

Mesin diesel jenis ini menggunakan sistem pendinginan langsung dengan air laut sebagai media pendinginnya. Prosesnya yaitu air laut tersedot masuk ke saluran pendingin, lalu bersirkulasi di dalam mesin, air bekas pendinginan tersebut langsung dibuang ke laut. Pembuangan air bekas pendinginan mesin ditunjukkan pada Gambar 3.

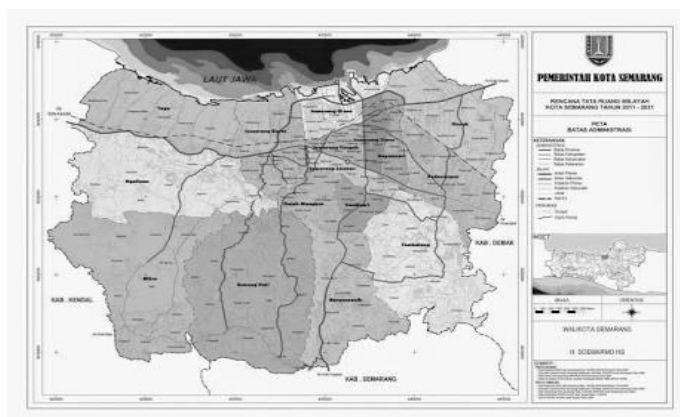
Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif yaitu dengan melakukan pengambilan data di lapangan dan ujicoba pada skala laboratorium. Bahan atau alat yang digunakan dalam pengambilan data adalah ember, jerigen 5 liter, botol sampel 200 ml, lembar pengumpulan data, dan kamera. Data diperoleh dengan pengambilan sampel air laut baik sebelum maupun setelah melalui proses pendinginan mesin diesel kapal nelayan dengan menggunakan wadah ember, lalu dipindah ke jerigen 5 liter. Sampel air terbagi dalam 3 macam sampel, yaitu :

1. Sampel air buangan pendingin mesin diesel (IA) diambil sebanyak 15 liter.
2. Sampel air laut (IB) diambil sebanyak 5 liter.
3. Sampel air buangan pendingin mesin diesel (IA) sebanyak 10 liter yang kemudian dilakukan filterisasi menggunakan *filter blaster* (IC).

Sampel air IA, IB dan IC yang sudah didapat pertama-tama dilakukan pengamatan untuk menghasilkan data perbandingan secara visual dengan menggunakan botol sampel 200 ml. Sedangkan sisa sampel air yang lain, yaitu sebanyak 5 liter sampel IA dengan nomor sampel CA.07.05.3, serta 5 liter sampel IC dengan nomor sampel CA.07.05.4 dilakukan pengujian baku mutu berdasarkan parameter standar baku mutu air laut untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004 yang terdiri dari parameter :

1. Padatan tersuspensi total.
2. Lapisan minyak
3. Turbidity.
4. BOD5.
5. NH3-N.
6. NO3-N.
7. Pb.

Pengujian dilakukan di laboratorium lingkungan Dinas lingkungan Hidup kota Semarang yang terletak di Jl. Tapak Kelurahan Tugurejo Kecamatan Tugu Semarang (Gambar 4). Hasil dari pengujian sampel air IA dan IC di laboratorium lingkungan Dinas lingkungan Hidup kota Semarang tertuang pada laporan hasil pengujian nomor : 660.3/0647/III/VII/2017.



a. Peta Tata Ruang Kota Semarang  
(Sumber : Pemkot Semarang)



b. Perairan Semarang

Gambar 1. Peta dan Tempat Penelitian.



a. Kapal nelayan untuk ujicoba.



b. Mesin diesel untuk ujicoba

Gambar 2. Kapal Nelayan dan Mesin Diesel.



Gambar 3. Air buangan pendingin mesin.



Gambar 4. Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

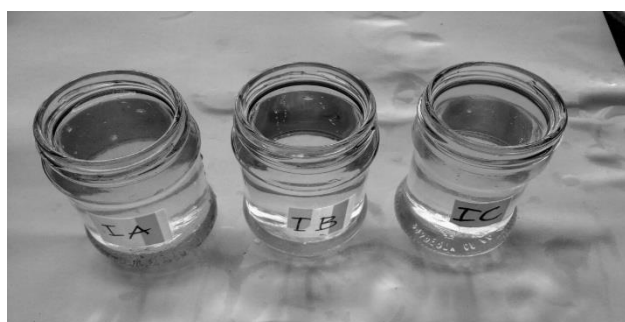
Dari sampel yang merujuk pada 3 macam sampel air yang didapat dari ujicoba pada kapal nelayan, pertama-tama dilakukan pengamatan untuk menghasilkan data perbandingan secara visual dengan menggunakan botol sampel 200 ml (Gambar 5). Hasil pengamatan pada sampel, dapat diketahui kondisi sampel sebagai berikut :

1. Sampel air IA berwarna kekuningan, terdapat banyak endapan dan pada permukaan air terdapat minyak.
2. Sampel air IB, berwarna bening, terdapat sedikit endapan dan pada permukaan air terdapat sedikit minyak.
3. Sampel air IC, kondisi air berwarna bening, terdapat sedikit endapan dan pada permukaan air tidak terdapat minyak.

Dari hasil pengamatan secara visual terhadap sampel air, dapat dijelaskan bahwa kondisi sampel air IA dapat dikatakan mengandung karat, kerak dan minyak. Sedangkan kondisi sampel air IC hampir sama dengan kondisi sampel air IB, namun pada sampel air IC tidak terdapat minyak yang mengambang di permukaan air. Kandungan-kandungan yang terdapat pada sampel air IA seperti karat, kerak dan minyak, dapat mengganggu kehidupan biota laut yang berada di perairan Semarang.

Untuk hasil pengujian sampel air di laboratorium dengan mengacu pada beberapa parameter standar baku mutu air laut untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, dapat diambil data perbandingan, seperti yang tercantum pada Tabel 3. Dari Tabel 3 sebagai perbandingan hasil pengujian sampel air IA dengan standar baku mutu untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, terdapat beberapa parameter yang mengalami kenaikan. Kenaikan terjadi pada parameter padatan tersuspensi total, lapisan minyak, turbidity, NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, dan Pb.

Hasil ujicoba sampel IA di laboratorium, ternyata padatan tersuspensi total dan turbidity berbanding lurus dengan hasil pengamatan visual pada sampel. Padatan tersuspensi total dan turbidity banyak dipengaruhi oleh banyaknya karat dan kerak yang terdapat pada sampel IA. karat yang terlarut pada air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan yang terbuang ke perairan Semarang, memiliki sifat racun, daya ikat yang kuat dan kelarutan yang tinggi saat ada di tubuh biota laut. Karat juga akan terakumulasi melalui rantai makanan dalam jaringan tubuh biota laut. Karat yang bersifat toksik akut dan kronis, akan menimbulkan efek genetik maupun teratogenik terhadap biota laut. Karat akan mengganggu saraf pusat, yang akan membuat biota laut tidak bernafas, lumpuh dan mati, serta merusak hati, mengurangi proses berkembangbiak, pertumbuhan dan menurunkan kemampuan adaptasi bagi biota laut terhadap lingkungan perairan Semarang yang tercemar. Kerak yang terdapat pada air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan yang mengapung di permukaan air laut dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk berfotosintesis, sehingga dapat memutus rantai makanan. Selain itu juga memberikan efek ketika kerak tersebut sampai ke pada bibir pantai perairan Semarang, maka biota laut akan mengalami hambatan pertumbuhan, dan mengalami kematian. Sedangkan kerak yang tenggelam akan terakumulasi pada sedimen pasir dan batuan-batuan di pantai Semarang. Dimana biota laut yang hidup di ruang sempit di antara butir-butir pasir akan terkena dampak, karena akan mempengaruhi tingkah laku, reproduksi, dan pertumbuhan dan perkembangan biota laut yang hidup di perairan tersebut.



Gambar 5. Sampel IA, sampel IB, dan sampel IC.

Tabel 3. Perbandingan hasil pengujian sampel air buangan pendingin mesin dengan standar baku mutu untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004

Parameter	Standar Baku Mutu	Perbandingan	IA
Padatan tersuspensi total	80	Naik	148,0
Lapisan minyak	Nihil	Ada	Ada
Turbidity	< 5	Naik	52
BOD <sub>5</sub>	20	Naik	37

Ammonia total (NH <sub>3</sub> -N)	0,3	Naik	1,2822
Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	0,008	Naik	8,8961
Timbal (Pb)	0,05	Naik	0,0516

Lapisan minyak yang ditemukan pada hasil ujicoba sampel air IA di laboratorium, juga berbanding lurus dengan hasil pengamatan secara visual. Minyak ditemukan mengambang di permukaan sampel air IA, padahal menurut standar baku mutu untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, lapisan minyak seharusnya tidak ada pada sampel air IA. Diindikasikan minyak yang ditemukan pada sampel air IA, berasal dari minyak pelumas mesin diesel kapal nelayan. Minyak pelumas bisa mempengaruhi biota laut. Minyak pelumas yang bercampur dengan air pendingin mesin diesel kapal nelayan dan terbuang ke laut perairan Semarang, akan mengalami perubahan secara fisik dan kimia. Proses penyebaran mengakibatkan lapisan menjadi tipis hingga tingkat penguapan meningkat. Material yang mudah menguap akan membuat minyak pelumas yang lebih padat/berat tenggelam. Komponen minyak pelumas yang ringan dan tidak larut di dalam air akan mengapung membuat air laut kotor. Komponen minyak pelumas yang tenggelam dan terakumulasi di dalam sedimen akan menjadi deposit hitam pada pasir dan batuan di pantai perairan Semarang. Akibat pencemaran minyak pelumas di laut perairan Semarang yaitu akibat jangka pendek dimana molekul hidrokarbon minyak pelumas dapat merusak membran sel biota laut, cairan sel keluar dan berpenetrasi ke dalam sel. Biota laut akan berbau minyak pelumas, menyebabkan kematian ikan karena kekurangan oksigen, keracunan karbon dioksida, dan keracunan. Selain akibat jangka pendek ada juga akibat jangka panjang. Akibat jangka panjang minyak pelumas yang termakan oleh biota laut, sebagian dikeluarkan bersama makanan, sebagian terkumpul dalam senyawa lemak dan protein. Senyawa ini bisa berpindah dari biota satu ke biota lainnya melalui rantai makanan. Biota laut yang hidup di sekeliling perairan Semarang yang tercemar akan mati dan banyak bermigrasi ke daerah lain.

BOD5 didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh organisme pada saat pemecahan bahan organik, pada kondisi aerobik yang dilakukan pada masa inkubasi selama 5 hari. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi. Penguraian bahan organik secara biologis di alam, melibatkan bermacam-macam organisme dan menyangkut reaksi oksidasi dengan hasil akhir karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O). Nilai BOD5 akan dipengaruhi oleh jumlah ammonia sebagai hasil sampingan ini dapat dioksidasi menjadi nitrit dan nitrat, sehingga semakin tinggi BOD5, maka semakin tinggi jumlah ammonia yang akan berubah menjadi nitrit dan nitrat. Sehingga dengan tingginya nilai BOD5, akan berpengaruh dengan tingginya jumlah karbon dioksida, air, ammonia, nitrit dan nitrat. Beberapa parameter yang dari tingginya BOD5 seperti ammonia dan nitrat akan mengganggu kehidupan biota laut dengan sifat toksik dan dapat mengganggu kesehatan dari suatu rantai makanan.

Tabel 4. Tingkat pencemaran perairan berdasarkan nilai BOD

Level	BOD
Rendah	0 – 10
Sedang	10 – 20
Tinggi	25

Sumber : WIROSARJONO (1974)

Ammonia total (NH<sub>3</sub>-N) di perairan berasal dari pemecahan nitrogen organik dan nitrogen anorganik yang ada di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik oleh mikroba dan jamur. Selain itu, kotoran dari biota akuatik sebagai hasil buangan aktivitas

metabolisme juga menghasilkan ammonia. Pada perairan normal, dengan suhu dan tekanan normal, ammonia berbentuk gas. Namun, selain berbentuk gas, ammonia akan bereaksi dengan beberapa ion logam. Ammonia yang bercampur dengan bahan tersuspensi dan koloidal akan mengendap didasar perairan. Ammonia total yang terdiri dari amonia bebas tidak dapat terionisasi dan amonium yang dapat terionisasi. Ammonia bebas naik dengan bertambahnya nilai pH dan suhu perairan. Ammonia bebas yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap biota laut. Toksiknya ammonia meningkat saat penurunan kadar oksigen terlarut, pH, dan suhu. Kadar ammonia yang tidak terionisasi pada perairan normal < 0,02 mg/liter, karena jika kadar amonia bebas > 0,2 mg/liter, perairan akan bersifat toksik bagi biota laut.

Nitrat (NO<sub>3</sub>-N) adalah unsur kimia yang terbentuk secara alami di alam. Kadar nitrat yang tinggi dikarenakan kadar kontaminasi mikrobiologi yang juga tinggi. Kadar nitrat yang tinggi pada biota laut dapat mempengaruhi kesehatan pada rantai makanan. Gangguan kesehatan dari kadar nitrat yang tinggi yaitu dapat menyebabkan metaemoglobinaemia atau sindrom bayi biru. Pengaruhnya membuat bayi sulit bernapas dan kulit berubah menjadi biru karena kekurangan O<sub>2</sub>.

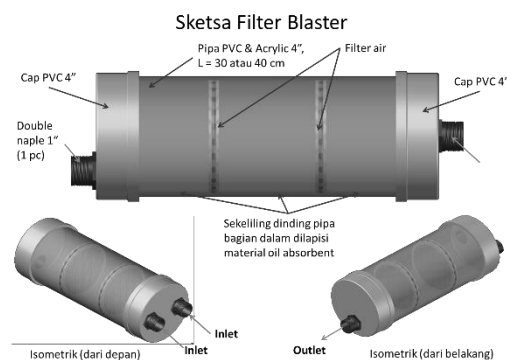
Pb dapat masuk ke tubuh biota laut dengan cara ekresi pada tubuh biota laut tersebut. Kadar Pb perairan di pengaruhi oleh kondisi kelaparan hewan, fase siklus hidup, habitat, besar organisme, jenis kelamin dan kemampuan hewan menghindari dari kondisi buru (Darmono, 1982). Jika suatu daerah tercemar Pb, maka tubuh biota laut akan terakumulasi Pb dalam jumlah tinggi. Pb yang terakumulasi pada biota laut dapat masuk ke tubuh manusia melalui rantai makanan. Pb yang masuk ke dalam tubuh akan ikut dalam proses metabolisme tubuh. Keracunan Pb pada manusia dapat mengganggu kesehatan seperti gangguan syaraf, inteligensia, pertumbuhan dan kerusakan ginjal. Keluhan sakit kepala, gelisah, gugup, lemas, mudah tersinggung merupakan beberapa tanda yang mendahului efek keracunan sebelum terjadinya koma, kemudian kematian (Palar, 1994).

Untuk mengurangi pencemaran laut perairan Semarang, yang disebabkan oleh air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan seperti karat, kerak dan minyak pelumas serta zat-zat lain seperti ammonia, nitrat dan Pb yang tidak memenuhi ambang batas dalam air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan adalah dengan menggunakan *filter blaster*. *Filter blaster* adalah alat yang berfungsi menyaring zat-zat yang keluar bersama air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan, sehingga dapat mengurangi pencemaran air laut di perairan Semarang. Komponen utama *filter blaster* adalah biofil, busa dan absorbent minyak. Kegunaan dari komponen utama dari *filter blaster* adalah sebagai berikut :

1. Biofil untuk menyaring zat padatan seperti kerak dan partikel-partikel korosif.
2. Busa untuk menyaring zat padatan seperti kerak dan partikel-partikel korosif,
3. Absorbent minyak untuk mengikat minyak pelumas.

*Filter blaster* dipasang pada saluran buang air pendingin mesin diesel kapal nelayan. Rancangan dari *filter blaster* terdapat pada Gambar 6, sedangkan untuk bahan-bahan yang digunakan terdapat pada Gambar 7.





Gambar 6. Sketsa *Filter Blaster*



Gambar 7. Filter Blaster dan Bahan-bahannya

Pada penelitian ini, pengujian sampel air IA dengan menggunakan *filter blaster* dilakukan pada skala laboratorium untuk menghasilkan sampel air IC. Yaitu dengan melewati sebanyak 10 liter sampel air IA melalui filter blaster dan menghasilkan 5 liter sampel IC. Dengan mengacu pada beberapa parameter standar baku mutu air laut untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, dapat diambil data perbandingan antara sampel air IA dan sampel air IC, seperti yang tercantum pada tabel 8. Dari tabel 8 sebagai perbandingan hasil pengujian sampel air IA dengan sampel air IC, terdapat beberapa parameter yang mengalami penurunan. Penurunan terjadi pada parameter padatan tersuspensi total, lapisan minyak, turbidity, NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, dan Pb. Penggunaan *filter blaster* untuk mengalirkan sampel air IA ternyata dapat menurunkan kadar karat, kerak, minyak pelumas, ammonia, nitrat dan Pb sehingga menghasilkan data sampel IC.



Gambar 8. Filterisasi Sampel IA.

Tabel 5. Perbandingan hasil pengujian sampel air buangan pendingin mesin sebelum menggunakan *filter blaster* (IA) dengan sampel air buangan pendingin mesin menggunakan *filter blaster* (IC)

Parameter	IA	Perbandingan	IC
Padatan tersuspensi total	148,0 Ada	Turun Nihil	117,0 Nihil
Lapisan minyak	52	Turun	5
Turbidity	37	Turun	32
BOD <sub>5</sub>	1,2822	Turun	1,2431
Ammonia total (NH <sub>3</sub> -N)	8,8961	Turun	8,6226
Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	0,0516	Turun	0,0489
Timbal (Pb)			

Dari hasil sampel ujicoba dengan melakukan filterisasi sampel air IA dengan menggunakan *filter blaster* dan menghasilkan sampel IC. dapat diketahui bahwa pemakaian *filter blaster* mampu mengurangi zat-zat berbahaya yang dikandung oleh air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan, sehingga air buangan pendingin mesin diesel kapal nelayan yang dibuang sudah dalam kondisi baik bagi air laut di perairan Semarang. Selain terlihat berdasarkan pengamatan secara visual dengan menggunakan botol sampel 200 ml (Gambar 5), namun juga dikuatkan berdasarkan hasil pengujian sampel air di laboratorium dengan mengacu pada beberapa parameter standar baku mutu air laut untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, dengan membandingkan sampel IB dan sampel IC, seperti yang tercantum pada tabel 5. Beberapa parameter yang dilakukan pengujian di laboratorium Lingkungan Hidup Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang mengalami penurunan nilai, seperti pada parameter padatan tersuspensi total, lapisan minyak, turbidity, NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, dan Pb. Padahal jika diperhatikan lebih lanjut, sebenarnya alat *filter blaster* lebih utama untuk menurunkan parameter padatan tersuspensi total, lapisan minyak dan turbidity. Hal ini dikarenakan kadar pencemaran yang dicurigai bisa timbul karena pemakaian air laut sebagai pendingin mesin diesel kapal nelayan adalah karat, kerak dan minyak pelumas. Namun ternyata, *filter blaster* juga mampu menurunkan beberapa parameter pencemaran yang ada pada standar baku mutu air laut untuk biota laut KepMEN LH No. 51 Tahun 2004, yaitu NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, dan Pb. Hal ini sangat menggembirakan karena *filter blaster* juga mempunyai kemampuan untuk mengurangi

kadar pencemaran yang sebenarnya sudah dikandung oleh air laut yang digunakan untuk air pendingin mesin diesel kapal nelayan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan *filter blaster* dan mengaplikasikan pada mesin diesel kapal nelayan, dapat mengurangi pencemaran akibat air buangan pendingin mesin diesel, dengan menyaring kadar pencemaran seperti karat, kerak dan minyak pelumas serta kadar pencemaran pada air laut seperti  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ , dan Pb. Pemakaian mesin diesel yang menggunakan air laut sebagai pendingin secara langsung dapat diatur dikarenakan dampak yang buruk untuk kelestarian ekosistem laut. Aturan sejalan dengan KepMEN LH No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apakah Bahaya Menggunakan Air Biasa Atau Air Ledeng Untuk Radiator? Diambil dari jagatotomotif.id website : <http://www.jagatotomotif.id/apakah-bahaya-menggunakan-air-biasa-atau-air-ledeng-untuk-radiator>
- Ari Wibawa BS, Reza Shah Alam. (2013). "Pemanfaatan Energi Alternatif Gas Alam Terkompresi Sebagai Bahan Bakar Mesin Penggerak Kapal Nelayan Tradisional". *KAPAL* - Vol. 9, Februari 2013 : *Program Studi S1 Teknik Perkapalan*, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Perairan Semarang. (2013). Kabupaten Perairan Semarang Dalam Angka 2013. Bappeda Kabupaten Perairan Semarang : Perairan Semarang.
- Darmono. (1995). *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Cetakan pertama, UI Press, Jakarta.
- Kadar Air Laut Dan Manfaatnya. Diambil dari nyusandalan.com website : <http://www.nyusandalan.com/kadar-air-laut-dan-manfaatnya/>
- Ika, Tahril, Irwan Said, 2012. "Analisa Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara". *J. Akad. Kim.* November 2012, 1(4), 181-186.
- Mengenal Korosi Dan Akibatnya, Serta Cara Pencegahannya Dalam Kehidupan Sehari-hari. Diambil dari [ratihkumalachachae.blogspot.co.id](http://www.ratihkumalachachae.blogspot.co.id) website : <http://www.ratihkumalachachae.blogspot.co.id/2011/12/mengenal-korosi-dan-akibatnya-serta.html>
- Pencemaran Laut. Diambil dari Artikel PSDKP website : [http://www.djpsdkp.kkp.go.id/ppsdk/arsip/c/238/PENCEMARANLAUT/?category\\_id=34](http://www.djpsdkp.kkp.go.id/ppsdk/arsip/c/238/PENCEMARANLAUT/?category_id=34)
- Pratama, G. A., Pribadi, R., & Maslukah, L. (2012). "Kadar logam berat Pb dan Fe pada air, sedimen, dan kerang hijau (*Perna viridis*) di sungai Tapak kelurahan Tugurejo kecamatan Tugu Kota Semarang". *Jurnal of Marine Research*. 1(1): 133-137.
- Salmin. (2005). "Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan". *Oseana*. 30(3): 21– 26.
- Sumadhiharga, Kurnaen. (1994). zat-zat yang menyebabkan pencemaran di laut, *Jurnal Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. 15(1). 1995, LPFE, UI, Jakarta.