PENDEKATAN PENERAPAN PRODUKSI BERSIH PADA INDUSTRI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN

Bustami Ibrahim*)

Abstrak

Industri perikanan merupakan salah satu industri yang mengkonsumsi air dalam jumlah yang signifikan, sehingga sudah dipastikan bahwa jumlah efluen yang dikeluarkan juga akan besar. Produksi bersih menawarkan pemecahan yang paling baik dalam mereduksi dampak lingkungan dan efisensi dalam segi ekonomis (reduksi bahan baku, energi dan utilitas). Dalam aplikasinya produksi bersih dapat dijalankan secara paralel dengan program GMP, HACCP dan Produksi nir limbah.

Kata kunci: Industri perikanan, Limbah cair, Manajemen air, Pencemaran lingkungan, Produksi bersih

PENDAHULUAN

Industri pengolahan hasil perikanan merupakan salah satu agroindustri yang memanfaatkan hasil perikanan sebagai bahan baku untuk menghasilkan suatu produk yang bernilai tambah lebih tinggi. Industri perikanan seperti juga industri-industri yang lain selain menghasilkan produk yang diinginkan, juga menghasilkan limbah baik limbah padat maupun limbah cair.

Dengan makin meningkatnya kepekaan global terhadap masalah lingkungan, produksi bersih menawarkan pemecahan yang secara ekonomis, paling baik dan masuk akal. Pendekatan pencegahan terhadap limbah menawarkan tingkat perlindungan yang paling tinggi terhadap pekerja dan kesehatan umum, termasuk perlindungan serta konservasi lingkungan baik lokal maupun global. Keuntungan lain selain daripada keuntungan yang bersifat lingkungan yaitu keuntungan ekonomis yang dapat berupa reduksi biaya dari bahan baku, serta pengembangan produk baru dari limbah yang direkoveri.

Pada industri perikanan baik industri pengalengan, industri pembekuan (*cold storage*), tepung ikan, rumput laut dan lain-lain, sangat besar mengkonsumsi air yang digunakan untuk pengolahan, pencucian bahan baku dan peralatan, serta operasional

*) Staf Pengajar di Departemen THP FPIK - IPB

peralatan pengolahan. Oleh karena itu air limbah yang dikeluarkan (efluen) yang dikeluarkan oleh industri perikanan sudah dipastikan besarnya volume.

Industri perikanan di Indonesia cukup banyak jumlahnya dan terkonsentrasi pada beberapa lokasi khusus seperti Muara Baru dan Muara Angke (Jakarta), Pekalongan, dan Muncar (Banyuwangi). Hanya saja penelitian limbah cair dari sentra-sentra Industri Pengolahan Perikanan tersebut belum pernah ada, walaupun keluhan masyarakat yang bermukim disekitarnya sudah mulai terdengar terutama komplain terhadap bau yang ditimbulkannya.

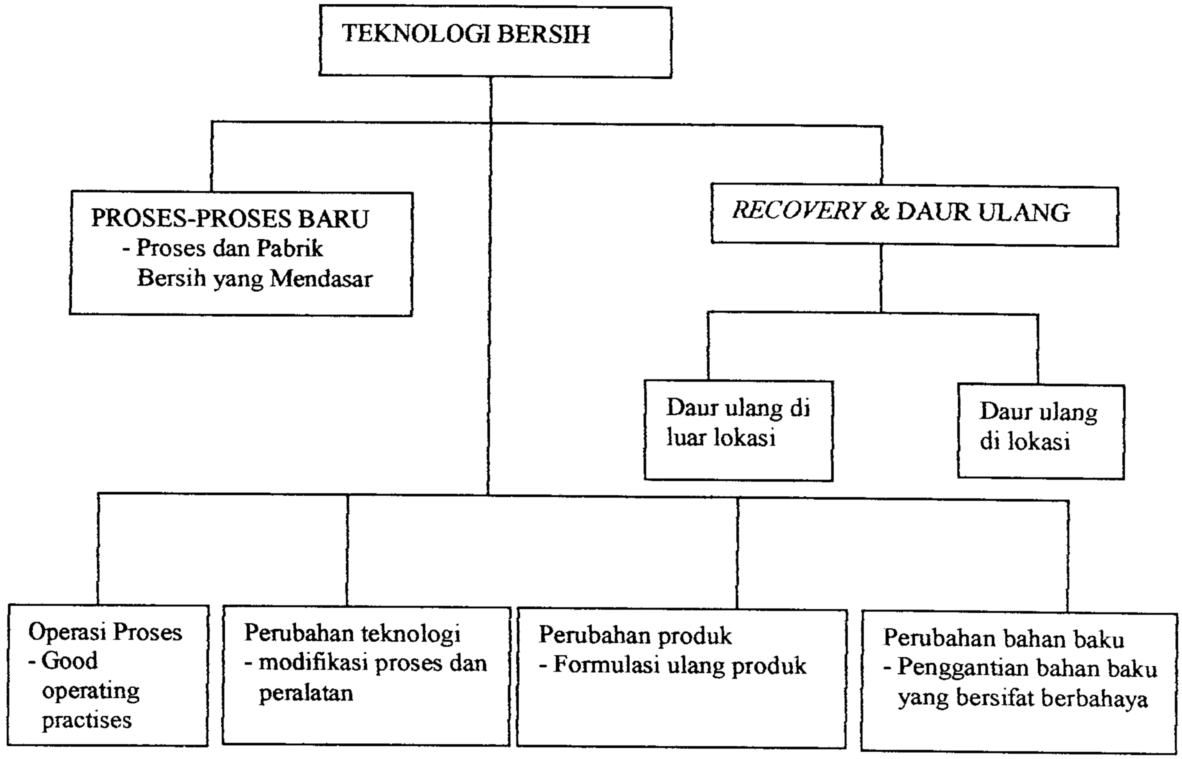
PENGERTIAN TEKNOLOGI BERSIH

Konsep Teknologi Bersih

Mengenai definisi dari teknologi bersih secara universal sebetulnya belum ada persetujuan, akan tetapi konsensus secara umum bahwa tujuannya adalah untuk mereduksi tingkat emisi pencemar dan produksi limbah pada sumbernya, dan membuat efisien dari penggunaan bahan baku, energi dan utilitas, sehingga pada akhirnya dapat mereduksi dampak negatif terhadap lingkungan (Weston dan Stuckey, 1994). Hal ini sesuai dengan falsafah "Mencegah lebih baik daripada mengobati (*Prevention is better than Cure*)".

Perbedaan pendekatan ini dengan cara tradisional yaitu perlindungan terhadap lingkungan dengan teknologi "End-Of-Pipe (EOP)" adalah bahwa polusi diperlakukan setelah diproduksi. Sehingga hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan (*second impact*) berupa transfer pencemar dari satu medium ke medium yang lain.

Secara keseluruhan konsep ini mencakup beberapa modifikasi terhadap teknologi yang digunakan dalam setiap tahapan proses produksi, sehingga mencapai keuntungan terutama dalam hal reduksi penggunaan bahan baku, energi, dan limbah yang dihasilkan. Hal ini dapat dilakukan pada tahap yang paling awal yaitu pada tahap perancangan proses dan pabrik, perubahan reaksi atau dengan pengendalian arus masukan dan limbah, seperti dapat dilihat pada Gambar 1.

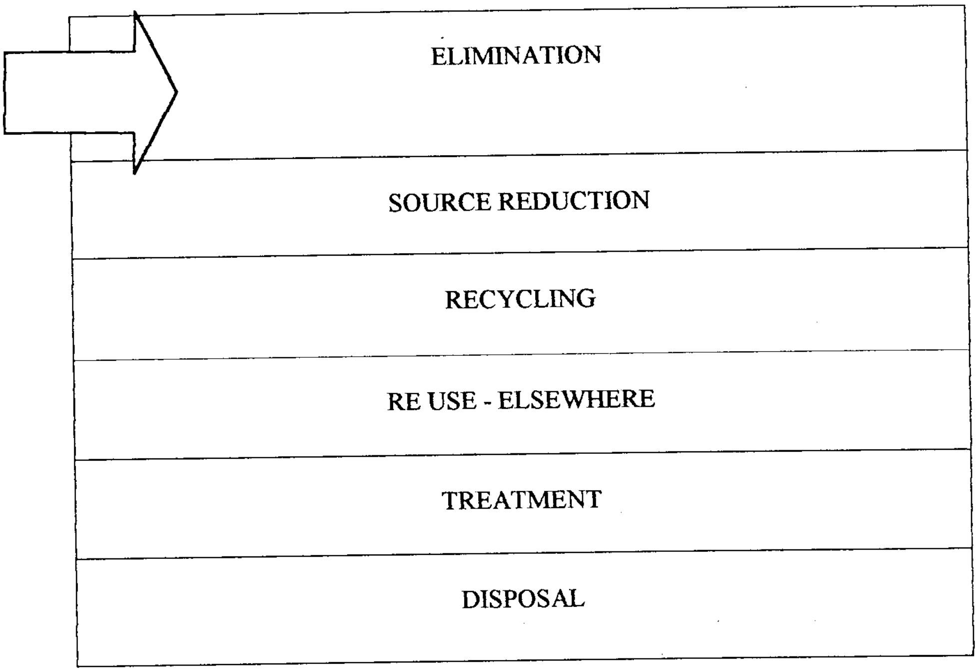


Gambar 1. Aplikasi Umum Teknologi Bersih (Weston dan Stuckey, 1994)

HIRARKI LIMBAH

Hirarki limbah adalah sebuah daftar prioritas dan tanggung jawab yang menunjukkan arah pemikiran mengenai pilihan yang lebih disukai dalam mengelola semua jenis hasil (output) limbah bukan produk dari industri dan operasi yang sejenis. Walaupun tekanannya tetap pada limbah yang berbahaya, hampir semua yang dikatakan limbah juga berlaku bagi polusi udara dan polusi air (Hirsschhorn, 1994).

Konsep hirarki merupakan hal yang penting, karena walaupun program produksi bersih dan program yang sama diseluruh dunia, sangat efektif dan menguntungkan bagi semua jenis industri, tidak semua limbah dapat segera dikurangi atau ditiadakan. Hirarki limbah menurut Weston dan Stuckey (1994) adalah seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hirarki Limbah

Tindakan-tindakan yang lebih disukai hirarki limbah tersebut adalah:

1. Meniadakan atau mengurangi pembentukan limbah disumbernya didalam lingkungan operasi industri, seperti dalam proses (*in-process*) dan daur ulang lingkar tertutup (*closed-loop recycling*).
2. Memakai kembali (*re-use*) atau daur ulang (*recycle*) limbah, lebih disukai di lokasi pabrik atau di perusahaan yang sama, atau di tempat lain bila diperlukan.
3. Menggunakan teknologi pengolahan yang aman dalam mengurangi limbah beracun, mobilitas atau volume, biasanya menghasilkan residu padat yang merupakan masalah untuk pilihan berikutnya.
4. Membuang limbah ke lingkungan, lebih disukai dengan menggunakan metode yang direkayasa, yang menyediakan sistem penyimpanan jangka panjang, seperti penimbunan tanah yang didesain dengan baik, dibanding dengan pembuangan bahan limbah langsung ke udara, air atau tanah.

TEKNOLOGI BERSIH PADA INDUSTRI PERIKANAN

1. Optimasi Pemanfaatan Air dan Bahan Baku

Penggunaan air yang besar pada industri perikanan menyebabkan efluen yang besar pula terhadap lingkungan, karena jumlah konsumsi air pada dasarnya sama jumlahnya dengan aliran efluen (River *et al.*, 1998) .

Karakteristik penggunaan air dan spesifik aliran efluen yang diteliti oleh River *et al.* (1998) dari beberapa jenis pengolahan hasil perikanan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Aliran Efluen Industri Perikanan berdasarkan Jenis Konsumsi dan Aliran Spesifik.

Proses	Jenis Konsumsi		*Specific Flow*	
	Washing (%)	Process (%)	M^3/ton Bahan Baku	M^3/ton Produk
Canning (jack Mackerel)	4,7	95,3	3,2	22,1
Salmon filleting	15,4	84,6	13,4	20,2
Crustacea	28,6	71,4	13,1	98,2

Mereduksi aliran efluen untuk mengurangi beban limbah dapat dengan membatasi air yang digunakan untuk peralatan pengolahan.

Penggunaan air pada setiap proses berasal dari 2 arus utama: yaitu air yang digunakan untuk proses dan air yang digunakan untuk mencuci peralatan dan lantai, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Air untuk mencuci bisa direduksi dengan *system countercurrent washing*, penghilangan solid sisa-sisa potongan sebelum pencucian, atau dengan menggunakan detergen sesuai dengan persyaratan minimum.

Menurut River *et al.* (1998), pada pabrik pengalengan (canning) penggunaan ulang (*reuse*) air dari autoclave dan daur ulang (*recycle*) air dari pompa vacuum dapat mereduksi konsumsi air dari 692 m3/hari menjadi 389,2 m3/hari. Pada pabrik pengolahan ikan salmon, daur ulang air dari pompa vakum dapat mereduksi konsumsi dari 377,0 menjadi 256,4 m3/hari. Penggunaan kembali air dari proses pendinginan "*cooked crustacea*" untuk pencucian dapat mereduksi konsumsi air dari 712,6 menjadi 568,6 m3/hari.

2. Pengelolaan dan Alternatif Perlakuan Efluen

Sifat-sifat efluen akan menyebabkan perbedaan dalam desain pengelolaan efluen yang menyangkut volume dan reduksi beban organik, melalui modifikasi proses, daur ulang, penggunaan ulang dari residu sebagai bahan baku atau sumber energi, atau pemilihan alternatif terbaik bagi perlakuan efluen.

Ada 2 alternatif bagi perlakuan efluen :

1. Perlakuan terhadap volume total.
   Paling sesuai diterapkan apabila efluen mempunyai volume yang kecil dengan karakteristik yang seragam.
2. Perlakuan paralel pada setiap *stream* atau sekelompok *stream*. Dipilih jika efluen menunjukkan keadaan yang berlawanan dengan poin 1.

Karakteristik efluen dari industri perikanan mengandung organik yang tinggi, sehingga perlakuan yang paling sesuai adalah dengan flokulasi yang diikuti dengan depurasi biologis. *Recovery* bahan-bahan organik (protein dan lemak) dapat mereduksi beban organik efluen dan sekaligus meningkatkan produktifitas jika dikaitkan dengan pengolahan ulang bahan organik yang di *recovery.*

Perlakuan biologis bisa jadi menggunakan anaerobik atau aerobik, atau kombinasi keduanya. Menurut River *et al.* (1998) pengolahan anaerobik sangat sesuai digunakan pada efluen dengan beban organik (COD) lebih tinggi dari 3 kgm^{-3}; keuntungannya adalah produksi massa sel lebih rendah dari pengolahan aerobik produksi metana proporsional terhadap penghilangan beban organik yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi reaktor.

Disamping itu pengolahan aerobik memerlukan biaya operasional yang tinggi untuk mensuplai oksigen, meskipun biaya investasinya relatif rendah. Selain itu efisiensi degradasi beban organik (COD) lebih besar dari 3 kgm^{-3} cukup rendah.

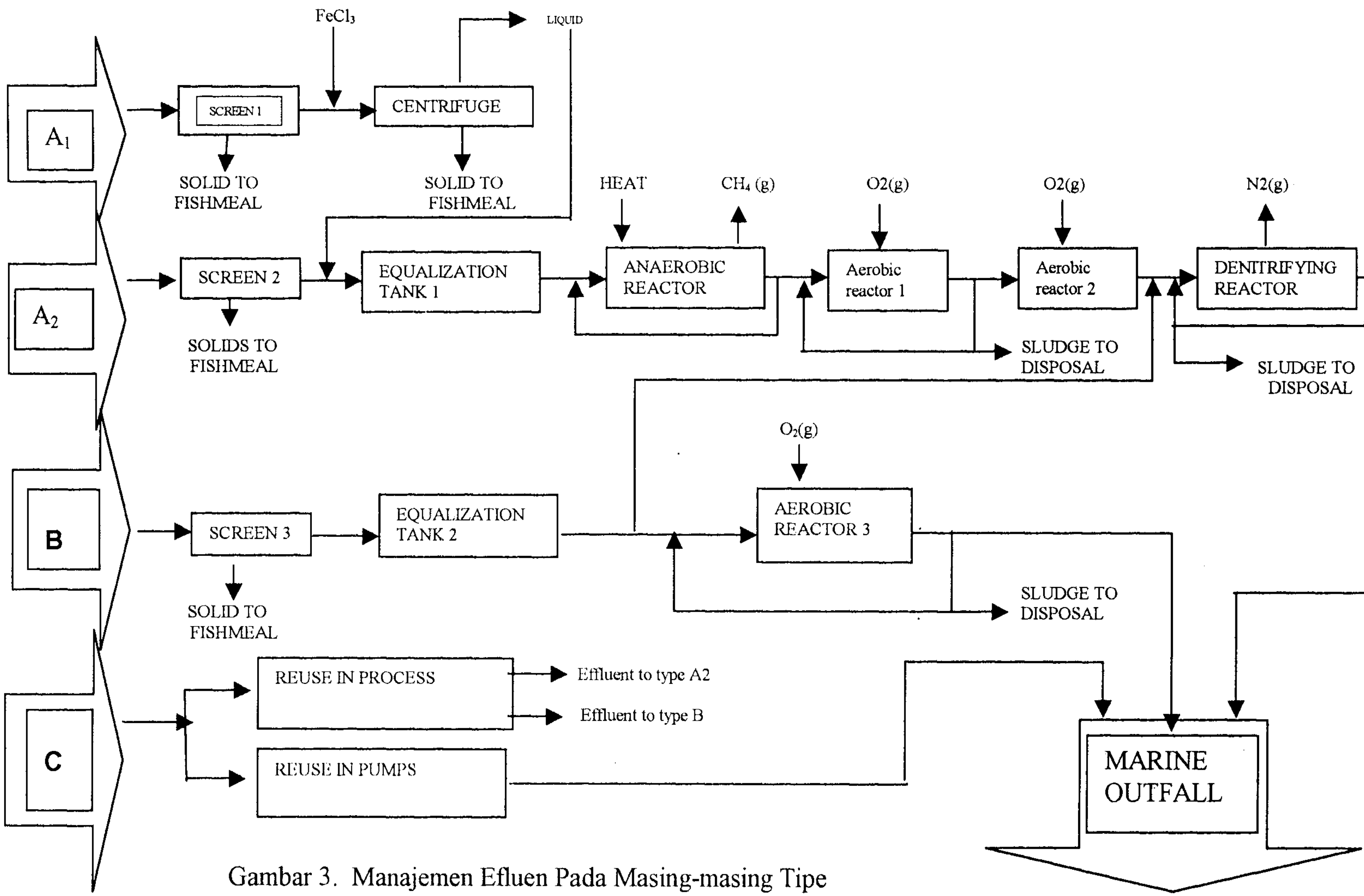
Untuk tujuan manajemen efluen yang efisien, River *et al.* (1998) membagi menjadi 3 golongan tergantung pada beban organik dan volume aliran sehingga dapat dilakukan tindakan alternatif terhadap efluen, yaitu :

Tipe A; langsung diperlakukan dengan pengolahan anaerobik.

Tipe B; kemungkinan dapat diperlakukan dengan fisiko-kimia atau dengan pengolahan aerobik.

Tipe C; kemungkinan dapat digunakan ulang (reutilisasi) dan/atau dibuang melalui saluran pembuangan ke laut setelah melalui "*primary treatment*" untuk menghilangkan suspended solid dan/atau lemak. Manajemen efluen secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.

Kontribusi beban organik dari masing-masing industri pengolahan yaitu pengalengan (*canning*), pemfiletan salmon dan crustacea terhadap efluen yaitu 74,3%; 21,6%; dan 4,1%, sedangkan kontribusi volume masing-masing industri tersebut secara berurutan yaitu 39,2%; 39,8% dan 21,0% terhadap total volume dari efluen (River *et al.*, 1998).



Gambar 3. Manajemen Efluen Pada Masing-masing Tipe (River *et al.*, 1998)

MANFAAT EKONOMI PRODUKSI BERSIH

Diseluruh dunia sekarang ini sedang berlangsung berbagai upaya untuk mempromosikan penggunaan lebih banyak metoda produksi bersih. Perhatian yang khusus diberikan kepada negara-negara yang sedang berkembang dengan pesat. alasannya adalah negara-negara berkembang diperkirakan tidak mempunyai struktur peraturan lingkungan yang baik, ditinjau baik dari segi pengembangannya maupun keuangannya, dalam menyediakan insentif hukum dan finansial untuk melaksanakan produksi bersih tersebut.

Penerapan produksi bersih menawarkan peluang bagi industri dalam mencegah investasi yang mahal serta tidak produktif untuk sarana pengendalian pencemaran hilir (*end-of-pipe*) dan pengelolaan limbah. Menerapkan produksi bersih dapat meningkatkan efisiensi, keuntungan, daya saing industri di dunia internasional, terutama bagi pembuatan produk-produk yang difokuskan untuk ekspor.

Dengan demikian sasaran utama program produksi bersih adalah untuk menekankan bagaimana tindakan-tindakan yang dipraktekkan akan menghasilkan keuntungan ekonomi bagi perusahaan. Alasan-alasan yang mendasar mengapa tindakan-tindakan produksi bersih menghasilkan keuntungan finansial bagi perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Pemakaian bahan yang lebih efisien.
   Limbah merupakan pertanda adanya ketidak efisienan. Mencapai efisiensi yang lebih tinggi dalam pemakaian bahan berarti bahwa perusahaan-perusahaan mengeluarkan uang yang lebih sedikit untuk pembelian bahan mentah.
2. Pengurangan biaya operasi.
   Efisiensi pabrik yang lebih baik akan mengurangi pengeluaran untuk tenaga kerja dan pengelolaan limbah.
3. Manfaat dari citra perusahaan yang baik.
4. Produk dan Kualitas yang diperbaiki.

Pendekatan Pengendalian Mutu Terpadu (TQM) yang bersifat global dengan perbaikan yang berkelanjutan sangat sesuai dengan prinsip-prinsip produksi bersih.

5. Mengurangi dampak lingkungan

   Dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan akan membutuhkan biaya yang besar untuk perbaikannya.

Keuntungan ekonomi dari implementasi teknologi bersih pada industri perikanan dapat ditinjau dari 2 sisi yaitu:

- *Recovery* material, terutama material organik dan penggunaan air.
- Peningkatan keuntungan bagi lingkungan.

Recovery material organik dari aliran efluen yang memiliki beban organik yang tinggi dengan metoda fisika-kimia dapat dipisahkan dan diolah menjadi tepung ikan.

Reduksi konsumsi air dan penggunaan ulang (reutilisasi) efluen yang beraliran besar dengan kandungan organik rendah akan mereduksi volume efluen dan akan mereduksi biaya pengelolaan limbah (River *et al.*, 1998).

KESIMPULAN

- Teknologi bersih menawarkan solusi yang optimal bagi dampak lingkungan yang disebabkan oleh proses-proses industri. Disamping memberikan keuntungan-keuntungan yang lebih terhadap lingkungan dibanding dengan teknologi EOP, juga dapat memberikan keuntungan ekonomi.
- Teknologi bersih yang dijalankan bersama-sama dengan Program Pengendalian Mutu Terpadu (TQM) akan lebih meningkatkan efisiensi dan keuntungan-keuntungan, terutama dalam penghematan penggunaan bahan-bahan dalam proses.
- Penggunaan air dan bahan baku yang bersifat organik pada industri perikanan menjadi faktor penting dalam perancangan industri pengolahan sejak dini dengan pendekatan teknologi bersih.

DAFTAR PUSTAKA

Hirschhorn, JS. 1994. Manfaat Pendekatan Penerapan Produksi Bersih Oleh Industri. Indonesia Cleaner Industrial Production Program (ICIP), Jakarta.

River, L; E. Aspe'; M. Rockel.; MC. Marti. 1998. Evaluation of Clean Technology Processes in The Marine Products Processing Industry. J. Chem. Technol. Biotechnol. 73, 217-226.

Weston, NC.; dan DC. Stuckey. 1994. Cleaner Technologies and The UK Chemical Industry. Trans. Icheme, 72, 91-101.

Wiesmann, U. 1994. Biological Nitrogen Removal from Wastewater. Adv. Biochem. Eng., 51, 113-154.