

Penerapan Pengolahan Limbah Pengalengan Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di PT. Sumber Mina Bahari Rembang Jawa Tengah

Processing of waste of canning and swimming crab (*Portunus pelagicus*) in PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Central Java

Sri Wulandari¹, Heru Pramono^{2*}

¹Budidaya Perairan , Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

²Departemen Kelautan , Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya 6015

*heru.pramono@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Pengalengan rajungan merupakan produk tinggi protein, rendah lemak, dan produk makanan laut yang serbaguna. Limbah yang dihasilkan dari industri pengalengan rajungan membutuhkan penanganan dan pengolahan agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan. Kegiatan penelitian limbah produksi pengalengan rajungan sangat penting dilaksanakan karena mahasiswa dapat mempelajari secara langsung tentang proses produksi pengalengan rajungan, penerapan manajemen pengolahan limbah, dan mengetahui permasalahan yang timbul dalam penerapan manajemen pengolahan limbah di PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Jawa Tengah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan manajemen pengolahan limbah pada pengalengan rajungan (*Portunus pelagicus*) di PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Jawa Tengah. Limbah yang dihasilkan dari produksi pengalengan rajungan adalah limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa cangkang, kaleng rusak, dan pasir. Limbah cair berupa air sisa keperluan selama proses produksi, keperluan sanitasi, dan perebusan. Hasil pengamatan kegiatan dilaksanakan di PT. Sumber Mina Bahari menunjukkan bahwa limbah yang dihasilkan terdiri atas dua jenis yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah tersebut sudah dikelola dengan baik yaitu sistem pengelolaan limbah cair telah dilaksanakan dan limbah padat telah dikelola sesuai standar dan tersertifikasi.

Kata kunci : limbah, *Portunus pelagicus*, pengalengan

Abstract

Blue crab canning is a high protein, low fat, and multi functional product. Waste that produced from blue crab canning needs handling and processing that couldn't make a negative impact to the environment. The study on waste management, is a very important for student because they can learn about how to make a canned blue crab directly from the factory, get to know about the waste implementation and also get to know about the problem that caused from the waste implementation management at PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Central Java. The purpose from this activity is to get to know the implementation of waste management from blue crab canning (*Portunus pelagicus*) PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Central Java. According to Saptadewi (2013), the waste that produced from blue crab canning are solid waste and liquid waste. The solid waste are like blue crab shell, broken cans, and sand. Meanwhile the liquid waste are like the leftover water from production, sanitary needs, and boiling processing. The study have been done on January 23rd 2017 until February 21st 2017. This activity was held at at PT. Sumber Mina Bahari Rembang - Tuban Highway 31st KM, Sumber Sari Village, Kragan District, Rembang Regency, Central Java. The waste that produced by PT. Sumber Mina Bahari are separated in two types that liquid waste and solid waste. The waste has been processed quite well, it has been proven with a cooperative contract between PT. Sumber Mina Bahari with the Rembang City sanitary agency at a solid waste processing. The liquid waste certification shown that PT. Sumber Mina Bahari is very keeping the environment clean meanwhile the management functions like planning, organizing, actuating, controlling, and evaluating didn't mention very well. It is happen because there is no special division in waste processing in between PT. Sumber Mina Bahari.

Keywords: limbah, *Portunus pelagicus*, pengalengan

PENDAHULUAN

Perkembangan agroindustri hasil perikanan selain membawa dampak positif yaitu sebagai penghasil devisa, memberikan nilai tambah, dan penyerapan tenaga kerja juga telah memberikan dampak negatif yaitu berupa limbah. Limbah hasil industri menjadi salah satu persoalan serius di era industrialisasi. Regulasi tentang industrialisasi ramah lingkungan menjadi isu penting (Basaran, 2013; Wilson et al., 2012).

PT. Sumber Mina Bahari adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang perikanan. Salah satu perusahaan di Indonesia yang fokus pada ekspor produk laut. Produk olahan yang dihasilkan adalah pasteurized crabmeat dan frozen tuna yang menggunakan merek dagang "Chicken of The Sea".

Pengalengan rajungan merupakan produk tinggi protein, rendah lemak, dan produk makanan laut yang serbaguna. Masyarakat dapat makan secara langsung dari kaleng, dicampur dengan sup, adonan, dan digoreng. Proses pengolahan tidak hanya produk yang dihasilkan namun juga menghasilkan limbah dalam bentuk cair, padat, dan lainnya. Edukasi kepada pelaku usaha industri terkait masalah penanganan dan pengolahan limbah

hasil usaha sangat penting (Nasir dan Fatkhurohman, 2010).

Limbah yang dihasilkan dari industri pengalengan rajungan membutuhkan penanganan dan pengolahan agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan. Limbah yang dikelola dengan baik akan memberikan manfaat bagi lingkungan (Achillas et al., 2013). Penelitian industri di salah satu industri pengolahan hasil perikanan untuk mengetahui secara langsung penerapan manajemen pengolahan limbah pada industri pengolahan rajungan, salah satunya di PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Jawa Tengah.

Kegiatan penelitian terkait limbah pengolahan hasil perikanan sangat penting dilaksanakan karena mahasiswa dapat mempelajari secara langsung tentang proses produksi pengalengan rajungan, penerapan manajemen pengolahan limbah, dan mengetahui permasalahan yang timbul dalam penerapan manajemen pengolahan limbah di PT. Sumber Mina Bahari Rembang, Jawa Tengah.

MATERI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Sumber Mina Bahari yang terletak di Jalan raya Rembang-tuban Km. 31 Rembang, Jawa Tengah 59273. Kegiatan Praktek Kerja Lapang dilaksanakan mulai tanggal 23 Januari sampai dengan 21 Februari 2016.

Metode Kerja

Metode kerja yang digunakan selama pelaksanaan penelitian adalah yaitu metode deskriptif yang merupakan suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu peristiwa pada masa sekarang.

Metode Pengumpulan Data

Kegiatan penelitian akan mendeskripsikan tentang penerapan manajemen pengolahan limbah pengalengan rajungan di PT. Sumber Mina Bahari, untuk dapat mendeskripsikan proses tersebut diperlukan data yaitu data primer dan data sekunder. Data yang dikumpulkan meliputi gambaran umum perusahaan, proses pengalengan rajungan, analisis produksi limbah, dan observasi pengolahan limbah rajungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Perusahaan

PT. Sumber Mina Bahari dengan luas 18.069 meter² berdiri dan diresmikan pada tanggal 17 Agustus 2013 oleh Frangky Onggabean selaku *General Manager*. Perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan hasil perikanan tersebut pertamakali produksi pada tanggal 26 Agustus 2013. Produk utama

PT. Sumber Mina Bahari adalah pasteurisasi daging rajungan (*Portunus pelagicus*) yang di pasarkan ke Amerika, namun saat ini PT. Sumber Mina Bahari berupaya mengembangkan beberapa produk lain seperti daging rajungan beku dan telur rajungan yang dipasarkan secara lokal, selain itu PT. Sumber Mina Bahari juga mengembangkan produk yaitu pembekuan ikan.

Kapasitas Produksi dan Orientasi Pasar

Kapasitas produksi pada PT. Sumber Mina Bahari yaitu kurang lebih tiga ton setiap hari. Jenis produk dari PT. Sumber Mina Bahari yaitu *Pasteurized Crabmeat. Cold storage* dapat menampung 500 *master carton* produk pengalengan rajungan, dalam satu *master carton* berisi 12 kaleng rajungan. Berat daging rajungan dalam satu kaleng yaitu 454 gram. Tujuan utama ekspor PT. Sumber Mina Bahari yaitu Amerika Serikat.

Kegiatan Pengalengan Rajungan

Bahan baku PT. Sumber Mina Bahari berasal dari beberapa *mini plant* dari kota Rembang, Tuban, Cirebon, Lamongan, Pasuruan, Madura, dan Luar Jawa. Bahan baku yang diterima berupa daging rajungan yang dikemas dalam toples dan plastik. Proses pengiriman daging rajungan dengan menggunakan *pick up* dan *truck* serta ditambahkan es. Es berfungsi menjaga suhu daging rajungan supaya tidak mengalami kemunduran mutu. Perbandingan ikan dan es

harus diperhatikan jika perbandingan ikan terlalu banyak sedangkan jumlah es terlalu sedikit menyebabkan ikan mengalami pembusukan (Nurchaya, 2008).

Penerapan Manajemen Pengolahan Limbah

Limbah pada PT. Sumber Mina Bahari terdapat tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Jumlah limbah padat yang dihasilkan produksi pengalengan rajungan setiap harinya yaitu 20 kwintal. Limbah padat yang ada di PT. Sumber Mina Bahari berupa plastik, toples rusak, kardus, shell rajungan, daging lunak, daging basi, isolasi, masker bekas, dan sarung tangan bekas. Dalam satu ekor rajungan menghasilkan limbah proses yang terdiri dari 57% cangkang, 3% *body reject*, dan air rebusan 20% (Hastuti dkk., 2012). Menurut Kusumawati (2014) limbah rajungan kaya akan protein (32,95%), serat kasar (10,89%), kalsium (22,93), dan phosphor (0,78%).

Limbah padat tersebut termasuk limbah organik dan anorganik. Limbah organik meliputi shell rajungan, daging lunak, dan daging basi, sedangkan limbah anorganik meliputi plastik, toples rusak, kardus, isolasi, masker bekas, dan sarung tangan bekas. Sampah organik adalah

sampah yang mengandung senyawa organik dan tersusun oleh unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Sampah organik mudah didegradasi oleh mikroba, sedangkan sampah anorganik tidak dapat didegradasi oleh mikroba sehingga sulit terurai (Kuncoro, 2009).

Jumlah limbah cair yang dihasilkan sebanyak 30 ton setiap hari. Limbah cair yang ada di PT. Sumber Mina Bahari berupa air bekas sanitasi dan air bekas pasteurisasi. Karakteristik limbah cair PT. Sumber Mina Bahari yaitu sedikit berbau dan berwarna coklat. Timbulnya bau busuk disebabkan oleh dekomposisi lanjut protein, yang kaya akan asam amino bersulfur (sistein), menghasilkan asam sulfide, gugus thiol, dan amoniak. Asam lemak rantai pendek hasil dekomposisi bahan organik juga menyebabkan bau busuk. Minyak dan lemak di permukaan air akan menghambat proses biologis dalam air dan menghasilkan gas yang berbau (Suyasa, 2011).

Limbah B3 di PT. Sumber Mina Bahari berupa kaleng rusak, lampu rusak, baterai bekas, oli, cairan *pest control*, dan bahan bakar (Gambar 4.2). Karakteristik limbah B3 yaitu mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif, beracun, menyebabkan infeksi, dan bersifat korosif. Menurut peraturan pemerintah nomor 18 tahun 1999 tentang pengolahan limbah dalam pasal tujuh menyebutkan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) meliputi limbah B3 dari sumber tidak spesifik, limbah B3 dari sumber spesifik, dan limbah B3 dari bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas

kemasan, serta buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi.

Proses *receiving* menghasilkan limbah padat seperti plastik dan toples rusak, proses sanitasi menghasilkan limbah cair bekas proses sanitasi produksi pengalengan rajungan, proses sortasi menghasilkan limbah padat berupa shell rajungan, daging basi, dan daging lunak. Proses *seamer* menghasilkan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) berupa kaleng rusak, proses pasteurisasi menghasilkan limbah cair berupa air bekas proses pasteurisasi dan *chilling*, proses *casing* menimbulkan limbah padat berupa kardus rusak, dan pada bagian teknisi menghasilkan limbah B3 berupa oli dan bahan bakar mesin.

Pengolahan Limbah Produksi

Pengalengan Rajungan

Limbah padat dan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) hasil produksi pengalengan rajungan seperti plastik kemasan, toples rusak, kardus, pecahan kaca, lampu rusak, kaleng rusak, oli, dan shell rajungan di letakkan di TPS (Tempat Pembuangan Sementara) PT. Sumber Mina Bahari setiap kali selesai proses produksi. Lokasi TPS limbah padat berjarak 70 meter dari ruang produksi, sedangkan TPS limbah B3 berada pada sisi timur PT. Sumber Mina Bahari

Penanganan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) kurang sesuai dengan sumber, menurut peraturan pemerintah nomor 101 tahun 2014 lokasi penyimpanan limbah B3 harus bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, harus dalam pengawasan, tempat penyimpanan limbah B3 dapat berupa bangunan, desain dan konstruksi mampu melindungi limbah B3 dari hujan dan sinar matahari, memiliki penerangan dan ventilasi, memiliki saluran drainase dan bak penampungan, terdapat label yang meliputi nama, identitas penghasil, tanggal dihasilkan, dan tanggal pengemasan. PT. Sumber Mina Bahari limbah B3 hanya terdapat pelabelan nama namun tidak ada identitas sumber, tanggal dihasilkan, dan tanggal pengemasan pada limbah B3 yang dihasilkan.

PT. Sumber Mina Bahari bekerja sama dengan pihak kerbersihan kota Rembang dalam pengolahan limbah padat tersebut. Biaya operasional yang dikeluarkan oleh PT. Sumber Mina bahari untuk biaya kebersihan sebesar 300.000 rupiah setiap bulan. Petugas kebersihan kota Rembang mengambil limbah padat tersebut pada hari Selasa, Kamis, dan Sabtu.

Limbah padat lainnya seperti daging basi dan daging lunak diolah kembali untuk dijual ke lokal sebagai bahan makanan dan sebagai pakan ternak. Pada PT. Sumber Mina Bahari olahan daging disebut dengan tempe, ada dua jenis tipe tempe yaitu tempe tipe A dan tempe tipe B. Tempe tipe A berasal dari daging lunak dan tempe tipe B berasal dari daging basi. Tempe

tipe A biasanya diambil oleh rumah makan untuk diolah kembali menjadi makanan sedangkan tipe B diambil oleh industri pembuatan pakan ternak sebagai bahan campuran pakan ternak

Limbah tersebut sudah dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan ternak. Menurut Rochimah (2005) limbah rajungan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi terutama kandungan kalsium dan fosfor. Kandungan gizi pada limbah rajungan berpotensi apabila diproses menjadi bahan tambahan pangan, selama ini limbah rajungan hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pakan dan pembuatan kitin dan kitosan. Upaya pemanfaatan limbah rajungan dapat berupa diversifikasi produk pangan yaitu sebagai bahan baku pembuat perisa dan dapat diaplikasikan sebagai bahan tambahan alami dalam produk (Hastuti dkk., 2012)

Penanganan limbah padat PT. Sumber Mina Bahari sesuai dengan sumber bahwa limbah untuk pakan ternak harus dipisahkan, fasilitas penampungan sampah harus beridentitas jelas, mudah dibersihkan dan disinfektan, dikosongkan secara rutin, tempat pembuangan dalam keadaan tertutup (British Retail Concorium, 2011). Limbah padat yang tidak mengandung unsur kimia beracun dan berbahaya harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat

tertentu sebagai Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Limbah padat yang mengandung unsur kimia beracun dan berbahaya harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat tertentu yaitu dengan cara mendaur ulang dan menjual ke pasar loak (Dewi, 2008).

PT. Sumber Mina Bahari menggunakan sistem IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) dengan teknologi penyaringan, pengendapan, dan aerasi dalam pengolahan limbah cair hasil produksi pengalengan rajungan. Proses pertama yaitu limbah cair dari ruang proses produksi dialirkan ke bak penampungan dengan lebar 30x30 meter, didalam bak tersebut terdapat kain penyaring yang berfungsi menyaring antara air dengan daging atau benda padat lain. Kuantitas padatan yang tersaring dipengaruhi oleh celah bar, semakin besar celah maka semakin kecil kuantitas padatan yang tersaring (Herlambang, 2002).

Proses kedua yaitu limbah cair dari bak penampungan dialirkan ke kolam penyaringan dan pengendapan yang berfungsi untuk menyaring kembali dan mengendapkan benda padat seperti pasir dan kerikil. Terdapat dua kolam penyaringan dan pengendapan, tujuannya supaya limbah cair yang akan dialirkan ke laut benar-benar bersih dan tidak mencemari perairan laut. Kedua kolam tersebut mempunyai kedalaman masing-masing 150 sentimeter dan berjarak kurang lebih 15 meter (Gambar 4.6). Menurut Said (2000) penyaringan merupakan cara yang efisien untuk

menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar, bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan (Setiyono dan Yudo, 2010).

Proses ketiga yaitu limbah cair dari kolam tersebut dialirkan ke kolam pengendapan, fungsinya untuk mengendapkan zat padat yang masih terdapat pada limbah cair. Pada kolam pengendapan terdapat sistem aerasi yang berfungsi untuk meningkatkan kandungan oksigen didalam air limbah

Proses terakhir yaitu pembuangan limbah cair ke laut yang berada 70 meter di belakang ruang produksi. Petugas sanitasi melakukan pengontrolan setiap dua jam sekali pada bak penampungan dan kolam, untuk memastikan tidak ada penyumbatan dalam saluran aliran limbah cair.

Sistem pengolahan limbah cair pada PT. Sumber Mina Bahari sesuai dengan sumber bahwa pengolahan pendahuluan (*pre treatment*) ditujukan untuk menyaring benda terapung dan mengendapkan benda yang berukuran besar seperti sampah, lemak, kerikil, atau pasir. Pengolahan primer (*primary treatment*) bertujuan menghilangkan zat padat tersuspensi melalui pengendapan atau pengapungan. Pengendapan dilakukan pada bak atau kolam pengendapan secara periodik.

Pengapungan dilakukan dengan menghembuskan udara dari bawah sehingga partikel akan mengapung kemudian dipisahkan dari cairan (Hindarko, 2003).

Pengolahan sekunder (*secondary treatment*) bertujuan mengurangi kadar bahan organik air limbah. Pengolahan sekunder menggunakan proses biologi seperti lumpur aktif, *trickling filter*, *anaerobic digester*, dan biogas. Pengolahan tersier (*tertiary treatment*) adalah pengolahan yang dilakukan apabila pengolahan pertama dan kedua masih banyak bahan polutan dalam air limbah. Pembuangan lanjutan (*ultimate disposal*) adalah pengolahan air limbah yang menghasilkan lumpur. Lumpur tersebut perlu diolah lebih lanjut untuk menghilangkan tingkat polutan kemudian dimanfaatkan atau dibuang ke lingkungan. Beberapa proses pengolahan lumpur adalah pemekatan, penstabilan, pengurangan air, dan pengeringan (Hindarko, 2003).

Pengelolaan Limbah Produksi Pengalengan Rajungan

Pengelolaan limbah produksi di PT. Sumber Mina Bahari sudah dilakukan dengan baik. Hal tersebut dibuktikan dengan surat keterangan kerja sama antara pihak PT. Sumber Mina Bahari dengan pemerintah kebersihan kota Rembang untuk pengelolaan limbah padat dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Surat keterangan kerjasama antara kedua belah pihak dapat dilihat pada Lampiran 3.

Setiap tiga bulan sekali limbah cair produksi diuji oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI), hal tersebut dibuktikan dengan sertifikat pengujian. Hasil tersebut menjadi acuan PT. Sumber Mina Bahari bahwa limbah cair produksi pengalengan rajungan tersebut aman untuk dibuang ke lingkungan sekitar. Hasil uji kualitas air limbah PT. Sumber Mina Bahari yang akan dibuang ke lingkungan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Analisis kimia limbah produksi pengalengan rajungan

No.	Parameter	Batas Maksimal (Mg/L)	Hasil Analisa
1	TSS	100	58
2	Sulfida	1	6,260
3	Amonia	5	0,305
4	Klor bebas	1	0,11
5	BOD ₅	75	86,75
6	COD	150	218,0
7	Ph	6,0-9,0	7,0
8	Debit maksimum (m ³ /ton)	-	-

Sumber : PT. Sumber Mina Bahari (2016)

Manajemen Pengelolaan Limbah

Fungsi manajemen seperti *planning*, *organizing*, *actuating*, *controlling*, dan *evaluating* belum

dijalankan secara maksimal. Fungsi *planning* dijalankan sebatas adanya IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) untuk limbah cair dan TPS (Tempat Pembuangan Sementara) untuk limbah padat dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Fungsi *organizing* belum terlaksana, oleh karena itu perlu struktur organisasi dan kebijakan khusus penanganan limbah di PT. Sumber Mina Bahari.

Kegiatan pengolahan limbah dilakukan oleh bagian sanitasi dan laboratorium. Fungsi *actuating* sudah terlaksana dengan penggunaan IPAL untuk limbah cair dan adanya TPS untuk limbah padat dan B3. Fungsi *evaluating* pengolahan limbah di PT. Sumber Mina Bahari

dilakukan secara rutin 3 bulan sekali oleh pihak laboratorium untuk limbah cair dan dilakukan pengangkutan sampah setiap hari Selasa, Kamis, dan Sabtu oleh pihak kebersihan kota Rembang.

Hambatan Pengolahan Limbah Produksi Pengalengan Rajungan

Hambatan dalam pengolahan limbah produksi pengalengan rajungan di PT. Sumber Mina Bahari antara lain tidak adanya organisasi khusus dalam manajemen pengolahan limbah produksi pengalengan rajungan di PT. Sumber Mina Bahari, juga terdapat nilai parameter TSS, BOD₅, dan COD pada hasil analisa tanggal 25 November 2016 yang melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan. Beberapa Limbah padat belum

termanfaatkan dan dibuang begitu saja tanpa diolah seperti shell rajungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Limbah produksi pengalengan rajungan di PT. Sumber Mina Bahari terdiri dari limbah padat, limbah cair, dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Limbah padat berasal dari proses *receiving*, sortasi, dan *casing*. Limbah cair berasal dari proses sanitasi dan pasteurisasi. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) berasal dari proses *seamer*, sanitasi, dan bagian teknik,

Limbah padat produksi dikelola dengan dua cara, yaitu pertama ditempatkan di TPS (Tempat Pembuangan Sementara) dan kedua diolah kembali sebagai tempe tipe A dan tempe tipe B. Limbah cair produksi dikelola dengan cara penyaringan, pengendapan, dan aerasi kemudian dialirkan ke laut yang ada di belakang pabrik. Sedangkan untuk limbah B3 ditempatkan di TPS (Tempat Pembuangan Sementara).

Saran yang dapat diusulkan perlu pembentukan organisasi khusus untuk menerapkan fungsi manajemen seperti *planning*, *organizing*, *actuating*, *controlling*, dan *evaluating* supaya manajemen pengelolaan limbah berjalan dengan maksimal. Pada setiap limbah

perlu diberikan identitas yang jelas pada limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) seperti jenis limbah, nama limbah, sumber limbah, dan tanggal masuknya limbah ke TPS (Tempat Pembuangan Sementara).

DAFTAR PUSTAKA

- Achillas, C., N. Moussiopoulos, N., A. Karagiannidis., G. Baniyas ., and G. Perkoulidis. 2013. The Use of Multi Criteria Decision Analysis to Tackle Waste Management Problems: A Literature Review. *Waste Management & Research*, 31 (2) : 115-129.
- Aulia, v., W. Subchan., J. Waluy. 2014. Toksisitas Limbah Cair Industri Pengalengan Ikan di Muncar Terhadap Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus L.*). Artikel Ilmiah Mahasiswa Universitas Jember. Jember.
- Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. 1995. Laporan Pengembangan Pengolahan Kepiting Bakau dan Rajungan. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Basaran, B. 2013. What Makes Manufacturing Companies More Desirous of Recycling?. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 24 (1) : 107-122.
- Dewi, T.Q. 2008. Penanganan dan Pengolahan Sampah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hastuti,S., S. Arifin., D. Hidayati . 2012. Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Sebagai Perisa Makanan Alami. *Jurnal Agrotek*, 6 (2) : 88-92.

- Hindarko, S. 2003. Mengolah Air Limbah. Jakarta: Penerbit Esha Seri Lingkungan Hidup.
- Julianti, E dan Burminah. 2007. Buku Ajar Tekonolgi Pengemasan. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kangas, M. 2000. Synopsis of The Biology and Exploitation of The Blue Swimmer Crab (*Portunus pelagicus*) in Western Australia. Journal of Fisheries Research in Western Australia, 121 : 1-22.
- Kusumawati, E. 2014. Evaluasi Nilai Nutrisi Limbah Rajungan dan Kajian Potensi Sebagai Pakan Unggas. [Skripsi]. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Mata Diklat. 2010. Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian.
- Mohanty, M. 2012. New Renewable Energy Source, Green Energy Development and Climate Change Implications to Pacific Island Countries. Management of Environmental Quality: An International Journal, 23 (3) : 264-274.
- Moeljanto. 1992. Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nasir, M dan Fatkhurohman. 2010. Model Pembentukan Kesadaran Kolektif Terhadap Manajemen Lingkungan Pengusaha Kecil Tahu - Tempe di Solo. Laporan Hibah Bersaing. Dikti.
- Nazir, M. 2011. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999. Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Sekretariat Bapedal. Jakarta.
- Rauf, R. 2013. Sanitasi Pangan dan HACCP. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Saptadewi, Y., J. Sitorus., T. Manurung. 2013. Analisis Degradasi Polutan Limbah Cair Pengolahan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Dengan Penggunaan Mikroba Komersial. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik, 9 (1) : 0216-1184.
- Setiyono dan Yudo. 2010. Prototipe Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Ikan di Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi. Jurnal Teknologi Lingkungan 11 (1) : 7-26.
- Sugeng, S dan P. Subiyanto. 2003. Budidaya Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Tambak. BBPBAP Jepara.
- Sunarto. 2011. Karakteristik Bioekologi Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Laut Kabupaten Brebes. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susanto, B., Syahidah, G., Haryati, I., Setyadi., Marzuqi. 2004. Pengamatan Aspek Biologi Rajungan (*Portunus pelagicus*) dalam Menunjang Teknik Pembenihan. Warta Penelitian Perikanan Indonesia, 1 (1) : 1-2
- Susanto, H. 2006. Budidaya Ikan di Pekarangan (Edisi Revisi). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suyasa, I. 2011. Isolasi Bakteri Pendegradasi Minyak atau Lemak Dari Beberapa Sedimen Perairan Tercemar dan Bak Penampungan Limbah.
- Wilson, D., D. Parker., J. Coc., K. Strange., P. Willis., N. Blakey., L. Raw. 2012. Business Waste Prevention: A Review of The Evidence. Waste Management & Research, 30 (9) : 17-28.

- Winarno, F.G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulansari, P. 2011. Pengelolaan Limbah Pada Pabrik Pengolahan Ikan di PT. Kelola Mina Laut Gresik. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3 (1) : 123-126.
- Xue, M., J. Li., Z. Xu. 2013. Management Strategies on The Industrialization Road of State of The Art Technologies For E-Waste Recycling. The Case Study of Electrostatic Separation: A Review. *Waste Management & Research*, 31 (2) : 130-140.