

PROBLEM MANAJEMEN LINGKUNGAN DAN ISU INDUSTRIALISASI

M. Nasir
Fatkurohman
Agus Muqorobin

Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Solo
Jl. A. Yani, Tromol Pos 1, Solo Kode Pos 57102
e-mail: umsfakekonomi@yahoo.com

Abstract

Environmental values play a primary role in pro-environmental behaviour: values affect people's beliefs, which then have influences on personal norms that lead to consumers' pro-environmental behaviours. So, if the market for environmentally sustainable products is to become mainstream, it is important to look at what factors influence the consumer's selection process. In current green marketing, branding is underutilised. The affective use of branding in selling green products should be part of marketing strategies.

The effect of emotion on influencing decisions, attitude formation and memory retrieval, and the role that emotions play in consumer response to brands, should be taken into account. Consumers would be more likely to choose brands which they knew were manufactured by companies whose products and processes were more environmentally friendly. Consumers also feel good about buying brands which are less damaging to the environment. The cognitive-based marketing communication that is mostly used to sell environmentally friendly products is useful only in some of the ways consumers form product attitudes, thus limiting their appeal.

Key words: pro-environmental behaviour, green product, green marketing

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Industrialisasi tidak bisa terlepas dari tuntutan pengelolaan limbah. Oleh karena itu sangat beralasan jika Amurwaraharja (2003) menegaskan bahwa peningkatan volume dan keragaman limbah pada dasarnya adalah beban masyarakat karena dampak negatif yang mungkin timbul akibat keberadaan limbah yang tidak dikelola dan ini akhirnya akan dirasakan masyarakat. Oleh karena itu, permasalahan limbah harus dikelola oleh semua pihak, baik masyarakat dan pemerintah selaku pemegang otoritas pemerintahan. Salvato (1982) menegaskan beberapa aspek yang termasuk dalam kegiatan pengelolaan limbah yaitu: pewadahan (*storage*), pengumpulan (*collection*), pemindahan (*transfer*), pengangkutan (*transport*), pengolahan (*processing*) dan juga pembuangan akhir (*disposal*).

Sinergi antara industrialisasi yang ramah lingkungan dan manajemen pengelolaan limbah yang terpadu – sistematis saat ini menjadi sesuatu yang sangat penting sebab sinergi ini akan memberikan manfaat secara makro, tidak hanya kelangsungan dari industrialisasi itu sendiri, termasuk skala industri rumah tangga dan usaha yang dilakukan secara mikro, tetapi juga terjaganya lingkungan dari ancaman polusi. Oleh karena itu, beralasan jika Damayanti, et.al., (2004) menegaskan tentang pentingnya membangun industrialisasi yang berwawasan lingkungan, terutama dengan mengacu pada proses kegiatan penilaian terhadap resiko lingkungan akibat dari kegiatan atau hasil buangan industri untuk mendapatkan resiko terkecil. Upaya membangun sinergi industrialisasi yang ramah lingkungan tidak hanya diprioritaskan di daerah perkotaan yang lebih padat penduduk, tetapi juga di perdesaan. Selain itu, konsumen juga perlu ditumbuhkembangkan terhadap minat

konsumsi produk yang ramah lingkungan yang kemudian ini dikenal dengan *pro-environmental product* (Pickett-Baker dan Ozaki (2008).

Problem limbah di kota bukanlah masalah baru karena sudah merupakan bagian dari konsekuensi, baik konsekuensi dari pertumbuhan dan perkembangan perkotaan, juga konsekuensi dari makin banyaknya rumah tangga di perkotaan yang melakukan berbagai aktivitas industri berskala rumah tangga yang menghasilkan berbagai bentuk limbah. Setiap individu di kota menghasilkan limbah rata-rata 0,50-0,65 kg per orang per hari dengan kepadatan 200 kg/m³ (Purwasasmita, 2005). Pengelolaan limbah sangat terkait dengan aspek kesehatan masyarakat. Pengelolaan limbah yang tidak benar bisa memicu bencana bagi kesehatan, polusi udara, pencemaran air, dan hambatan bagi kegiatan kota (Tiwow, dkk., 2003).

Mayoritas limbah kota berbahan organik yang *biodegradable* (60-75%) yang berasal dari berbagai sumber. Jenis ini jika dibiarkan atau terlambat diolah akan membau. Biaya utama penanganan limbah kota diprediksi yaitu 50% untuk pengumpulan atau angkutan, 40% untuk pembuangan dan 10% untuk daur ulang sehingga biaya yang harus ditanggung setiap keluarga pertahun mencapai kisaran nilai yang tidak kecil. Mengolah limbah kota harus melibatkan semua lapisan masyarakat (Amron, 2007).

Pengelolaan limbah kota hingga tuntas, tidak saja memerlukan teknik pengolahan limbah berskala besar yang butuh padat modal, tapi juga secara bersamaan butuh proses penerapan teknik pengolahan limbah berskala kecil yang bisa terdistribusi dalam jumlah banyak sehingga dapat mengurangi beban limbah secara terpusat dan menjadi sarana penting bagi pemeliharaan praktik budaya mengolah limbah secara lebih mandiri, yang akan menjadi basis ketahanan ekosistem pada saat unit berskala besar mengalami gangguan (Purwanto, 2002).

Penanganan limbah di perkotaan, termasuk Solo merupakan salah satu permasalahan perkotaan yang sampai kini menjadi tantangan terberat. Pertambahan penduduk dan peningkatan aktivitas yang pesat di kota, termasuk keberagaman industri kecil, termasuk industri tahu - tempe, telah memicu jumlah limbah dan aspek persoalannya. Diprediksi paling banyak hanya 60% - 70 % yang bisa terangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) oleh institusi yang bertanggung jawab masalah kebersihan, misalnya Dinas Kebersihan. Limbah yang tak terangkut ditangani swadaya atau tercecer dan secara sistematis terbuang ke mana saja. Dari beragam limbah yang ada, salah satunya yang menarik dikaji adalah limbah industri tahu - tempe karena makanan ini adalah identik dengan makanan pokok rakyat di Indonesia sehingga penanganannya menjadi sangat menarik dikaji. Sebagian besar industri tahu - tempe merupakan industri rumah tangga yang belum memiliki unit pengolahan limbah dan di sisi lain sebanyak 1,5 - 3 m³ limbah cair dihasilkan setiap pengolahan satu kuintal kedelai sehingga persoalan ini dapat menjadi ancaman serius bagi lingkungan (Arsil dan Supriyanto, tanpa tahun).

Prinsip pembuatan tahu mengekstrak protein kedelai melalui penggilingan biji kedelai menggunakan air. Konsumsi kedelai masyarakat Indonesia setiap tahunnya mencapai 2,24 juta ton (BPS, 2006) dan lebih separuh konsumsi kedelai dipakai untuk pembuatan tahu (Sarwono, 1989 dalam Herlambang dan Said, 2001). Aspek lain yang perlu mendapat perhatian yaitu setiap kuintal kedelai yang digunakan untuk pembuatan tahu menghasilkan air limbah 1,5 - 3 m³ (Nurhasan dan Pramudyanto, 1991). Oleh karena itu, setiap tahun akan dihasilkan limbah cair tahu lebih 16,8 juta ton dan hal ini menjadi masalah yang serius jika besarnya volume limbah yang dihasilkan melebihi daya dukung lingkungan. Selain itu, efek negatif yang juga timbul misal bau busuk, merembesnya air limbah mencemari air tanah, penyakit gatal dan diare jika tercemar ke dalam air tanah yang dimanfaatkan oleh manusia. Fakta lain sebagian besar industri tahu merupakan industri kecil sehingga

pengolahan air limbah menjadi beban ekonomi bagi proses produksi, selain fakta keterbatasan sumberdaya (Arsil dan Supriyanto, tanpa tahun).

Rumusan Masalah

Dari pemahaman tentang pentingnya kesadaran lingkungan dan semakin tingginya perhatian terhadap isu manajemen lingkungan serta tuntutan produk yang ramah lingkungan, maka kajian pustaka ini lebih memfokuskan pada temuan riset empiris terkait pengelolaan limbah hasil produksi, utamanya dari kasus industri tahu – tempe.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan kajian pustaka ini adalah memberikan gambaran terkait manajemen lingkungan dan juga aspek isu industrialisasi yang ramah lingkungan dengan meminimalisasi pencemaran dari hasil produksi yang kemudian identik dengan komitmen revolusi hijau. Oleh karena itu, manfaat kajian pustaka ini adalah membuka wacana dan wawasan tentang urgensi produksi yang bersih sehingga mereduksi pencemaran yang dihasilkan dari proses produksi.

Tinjauan Pustaka

Isu Manajemen Lingkungan

Isu tentang manajemen lingkungan kini menjadi kajian yang sangat intens terkait dengan semakin tingginya kasus-kasus pencemaran dan kerusakan lingkungan akibat pesatnya era industrialisasi (Amine, 2003). Realitas ini akhirnya tidak bisa terlepas dari tuntutan terhadap pemenuhan produk yang ramah lingkungan atau lebih dikenal dengan *green product* (Aoyagi-Usui, 2003). Intensitas riset tentang problem – isu manajemen lingkungan pada akhirnya memicu pertanyaan apakah hal ini dapat meningkatkan kesadaran produsen untuk meningkatkan kepedulian bagi proses produksi yang lebih ramah lingkungan (Diamantopoulos, et.al., 2003).

Potret egoisme manusia yang memicu ketidakseimbangan lingkungan memang telah melampaui ambang batas kewajaran (Sitorus, 2004). Kondisi lingkungan tidak pernah dilihat sebagai bagian integral pembangunan (Suparto, 2003). Lingkungan telah dieksploitasi demi meningkatkan devisa dan memacu pendapatan negara - PAD, tetapi tidak dibarengi dengan penyelamatan - rehabilitasi (<http://www.walhi.or.id>). Ironisnya, hal ini kian marak terjadi di era otda (Siahaan, 2004). Terkait ini, maka harus ada kebijakan alternatif untuk mengurangi dampak industrialisasi (UU no.23 Tahun 1997 dan PP no.82 tahun 2001). Penanganan terhadap limbah pada dasarnya sangat terkait dengan peran masyarakat. Pengertian masyarakat tidak hanya terbatas penduduk di permukiman, tapi juga semua penghasil limbah, termasuk pengusaha kecil tahu – tempe. Sampai kini andalan utama menyelesaikan masalah limbah yaitu pemusnahan dengan *landfilling* di TPA. Problem penanganan limbah disebabkan menurunnya kinerja dari pengelolaan limbah akibat perubahan tatanan pemerintahan (Wibisono, 1995). Untuk menangani limbah, pemerintah telah menentukan perencanaan strategis dalam Kebijakan Nasional Bidang Persampahan (2006-2010), yaitu (<http://ciptakarya.pu.go.id>):

- Pengurangan sampah semaksimal mungkin yaitu dimulai dari sumbernya,
- Mengedepankan peran dan partisipasi masyarakat sebagai mitra pengelolaannya,
- Perkuatan kapasitas kelembagaan pengelolaan persampahan,
- Pemisahan fungsi regulator dan operator,

- Pengembangan kemitraan dengan swasta,
- Peningkatan pelayanan untuk mencapai sasaran,
- Model penerapan prinsip pemulihan biaya secara bertahap,
- Peningkatan efektifitas penegakan hukum

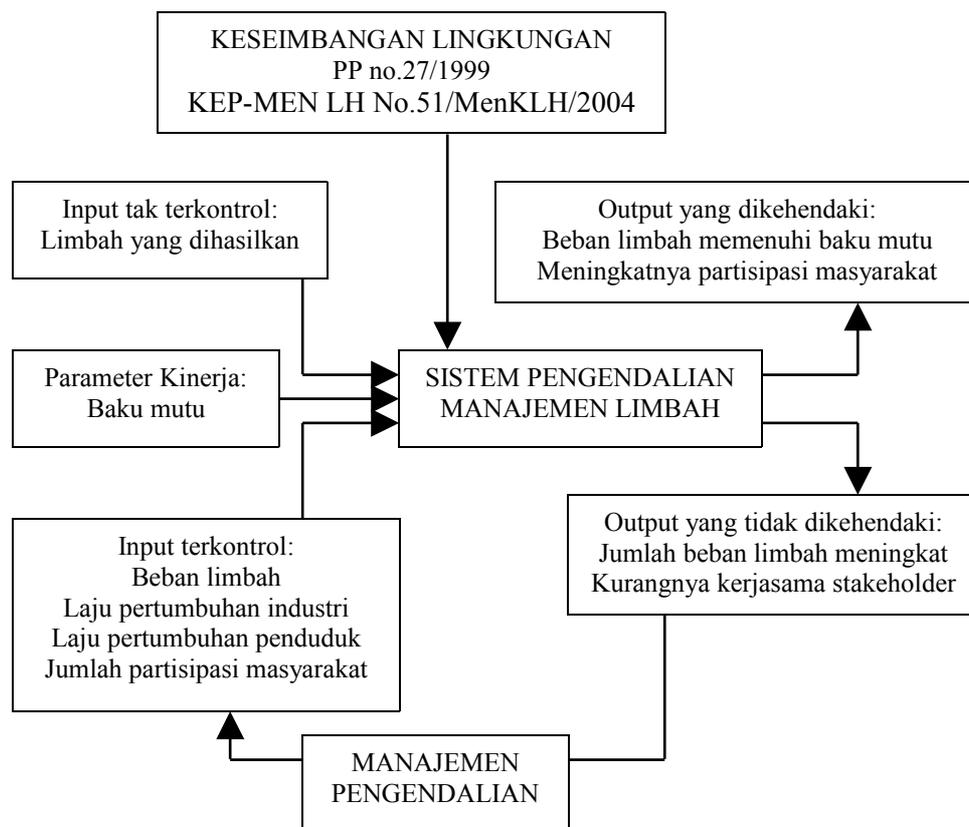
Keberhasilan pengelolaan limbah akan tergantung kemauan politis khususnya yaitu dari pengelola kota. Kemauan ini dimulai dari pemahaman dan juga kesadaran akan pentingnya sektor ini sebagai salah infrastruktur kota yang dapat menceminkan nilai keberhasilan dalam mengelola kota (*Kholil, 2006*). Dari sini maka peran swasta perlu dilibatkan dalam penanganan limbah, termasuk partisipasi dalam upaya daur ulang, pengolahan dan juga pemusnahan limbah kota (*Riani dan Irwan, 2005*). Teknologi yang berbasis peran masyarakat perlu mendapatkan prioritas, agar keterlibatan mereka menjadi terarah. Prinsip pengelolaan limbah harus dilakukan sedekat mungkin dengan sumbernya (*Sulardiono, 1997*). Untuk bisa mencapai hal itu, ada asumsi dalam pengelolaan limbah yang harus diganti dengan tiga prinsip baru (<http://www.walhi-jogja.or.id>), yaitu:

1. Sampah yang dibuang harus dipilah sehingga tiap bagian bisa dikomposkan atau didaur-ulang secara optimal, daripada dibuang ke sistem pembuangan limbah yang tercampur seperti yang ada saat ini.
2. Industri harus mendesain ulang produk-produk mereka untuk lebih memudahkan proses daur-ulang produk tersebut. Prinsip ini berlaku untuk semua jenis dan alur sampah dan limbah. Pembuangan sampah - limbah yang tercampur merusak dan mengurangi nilai dari material yang mungkin masih bisa dimanfaatkan lagi.
3. Program-program sampah dan limbah kota haruslah disesuaikan dengan kondisi setempat agar berhasil, dan tidaklah mungkin dibuat sama dengan kota lainnya. Khususnya sektor informal (tukang sampah atau pemulung) menjadi komponen penting dalam sistem penanganan sampah dan limbah yang ada saat ini, dan peningkatan kinerja mereka harus bisa menjadi komponen utama dalam sistem penanganan sampah di perkotaan.

Industrialisasi dan Kepedulian Lingkungan

Salah satu industri yang terkait pembuangan limbah yaitu industri tahu - tempe yang berbahan baku kedelai yang diakui sebagai makanan tradisional yang bergizi tinggi (*Krisdiana, 2007*). Krisdiana dan Heriyanto (2000) menegaskan bahwa preferensi penggunaan kedelai untuk berbagai industri pangan olahan relatif berbeda sehingga limbah yang dihasilkan juga berbeda, baik secara kuantitas atau kualitas. Khusus untuk industri tahu - tempe menginginkan kedelai yang berukuran sedang hingga besar, berkadar pati tinggi, berwarna kuning, dan berkulit tipis. Konsekuensi atas kuantitas - kualitas limbah yang dihasilkan dari industri tahu - tempe maka ancaman pencemaran tidak bisa dipandang remeh. Dari kondisi ini maka degradasi kualitas sumberdaya alam terjadi di mana-mana (*Nazech, 2001*). Pencemaran industri sudah menurunkan kelas air ketinggian yang tidak dapat lagi dimanfaatkan sebagai bahan baku air minum. Hal ini ternyata juga menimpa kondisi air di Solo

Dampak negatif pencemaran tidak hanya memicu nilai kerugian ekonomis dan ekologis, tapi juga membahayakan kesehatan. Tingginya jumlah penduduk di perkotaan, mengakibatkan limbah padat - cair kian meningkat. Kontribusi pencemar organik oleh limbah cair dari manusia telah mencapai 50% - 75% dari limbah cair total dan ada kecenderungan terus meningkat. Oleh karena itu, hal utama dibalik interaksi itu terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Model pengendalian input – output manajemen lingkungan

Menurut Kasi Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Kota Solo, Djoko Haryadi, air tanah di Solo dinilai tidak layak konsumsi karena memiliki kandungan zat besi dan kapur yang tinggi yang membahayakan kesehatan. Selain zat besi dan kapur, pencemaran bakteri ecoli di air tanah di hampir semua daerah Kota Solo mencapai 30%. Tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, menjadi salah satu faktor pendukung buruknya kualitas air tanah di Solo karena Solo tergolong terpadat penduduknya di Jawa Tengah. Tingkat kepadatan penduduk Solo berada dalam kisaran 12.000/km². Kepadatan penduduk ini membuat air yang teresap di tanah tidak lagi bagus, karena terkadang air sumur tercemar buangan tinja. Meskipun pencemaran cukup tinggi, bukan berarti air tanah di Solo sama sekali tak bisa dikonsumsi warga asal direbus terlebih dahulu (Joglosemar, 26-6-2008).

Sampling yang dilakukan Dinas Kesehatan Kota terhadap 180 sumur air tanah di tiga kecamatan di Solo menunjukkan mayoritas sumur warga memiliki kedalaman kurang 10 meter. Di Kecamatan Jebres misal, 90% warga menggunakan air tanah dan dari besaran itu sebanyak 60% sumur warga berkedalaman kurang 10 meter. Di Kecamatan Serengan ada 63% penduduk yang menggunakan sumur air tanah dan 18% dari sumur itu berkedalaman kurang dari 10 meter. Di Kecamatan Pasar Kliwon, 83% warga masih memakai sumur air tanah dan dari jumlah itu, 90% sumur berkedalaman kurang dari 10 meter (ibid, 2008).

Buruknya kinerja pengelolaan lingkungan hidup yang dilakukan oleh industri di Solo, termasuk industri kecil tahu - tempe tentu tidak lepas paradigma pembangunan di Solo yang memanjakan pencemar dan mengabaikan dampak industri terhadap lingkungan hidup. Adanya kepentingan untuk meminimalisasi

pencemaran akibat dari limbah, maka setidaknya enam faktor penting yang mendorong industri untuk selalu melakukan pencemaran (<http://www.terranel.or.id/>).

Dari kasus itu maka kepedulian industri terhadap lingkungan tak bisa lagi dianggap remeh, termasuk juga dari kalangan pengusaha kecil tahu – tempe di Solo. Sektor industri yang perlu mendapat perhatian serius terkait dengan manajemen lingkungan dan limbah hasil dari industrinya (<http://www.menlh.go.id/usaha-kecil/>) yaitu:

1. Limbah Industri Pangan

Sektor industri - usaha kecil pangan yang mencemari lingkungan antara lain: tahu, tempe, tapioka dan juga pengolahan ikan. Limbah usaha kecil pangan bisa memicu masalah dalam penanganannya karena mengandung sejumlah besar karbohidrat, protein, lemak, garam, mineral, dan sisa-sisa bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan dan pembersihan. Limbah industri tahu, tempe, tapioka, industri hasil laut dan industri pangan lain dapat menimbulkan bau yang menyengat dan polusi berat pada air bila pembuangannya tidak diberi perlakuan yang tepat.

2. Limbah Industri Kimia & Bahan Bangunan

Industri kimia seperti alkohol dalam proses pembuatan membutuhkan air sangat besar sehingga limbah cair yang dikeluarkan juga besar. Air limbahnya bersifat mencemari karena didalamnya terkandung mikroorganisme, senyawa organik dan anorganik baik terlarut maupun tersuspensi serta senyawa tambahan yang terbentuk selama proses fermentasi berlangsung. Industri ini mempunyai limbah cair selain dari proses produksinya, juga air sisa pencucian peralatan, limbah padat berupa ongkongan hasil perasan, endapan Ca SO_4 , gas berupa uap alkohol. Kategori limbah industri ini adalah limbah bahan beracun berbahaya (B3) yang mencemari air dan udara.

Kegiatan lain dalam sektor ini yang mencemari lingkungan yaitu industri yang memakai bahan baku galian seperti batako putih, genteng, batu kapur/gamping dan batu bata. Pencemaran timbul akibat penggalian yang dilakukan menerus sehingga meninggalkan kubah yang sudah tidak mengandung hara sehingga apabila tidak dikreklamasi tidak dapat ditanami untuk ladang.

1. Limbah Industri Sandang Kulit & Aneka

Industri dalam sektor sandang dan kulit seperti pencucian batik, batik printing, penyamakan kulit dapat mengakibatkan pencemaran karena proses pencucian memerlukan air sebagai mediumnya. Dari proses ini menimbulkan air buangan (bekas proses), dimana air buangannya mengandung sisa-sisa warna, *Biological Oxygen Demand (BOD)* tinggi, kadar minyak tinggi dan beracun (mengandung limbah B3 yang tinggi).

2. Limbah Industri Logam & Eelektronika.

Bahan buangan yang dihasilkan industri besi baja seperti mesin bubut, cor logam dapat memicu pencemaran lingkungan. Sebagian besar bahan pencemarnya berupa debu, asap dan gas yang mengotori udara sekitar. Selain itu, kebisingan yang ditimbulkan mesin dalam industri baja (logam) mengganggu ketenangan. Kadar bahan pencemar dan tingkat kebisingan yang tinggi dapat mengganggu kesehatan, baik yang bekerja di pabrik atau masyarakat sekitar. Meski industri baja/logam tidak menggunakan larutan kimia, tetapi industri ini mencemari air karena buangannya mengandung minyak pelumas dan

asam-asam dari proses *pickling* untuk membersihkan bahan plat, sedangkan bahan buangan padat dapat dimanfaatkan kembali.

Penelitian Sebelumnya

Kepedulian terhadap manajemen lingkungan kini makin berkembang dan hal ini berdampak positif bagi semua pihak. Penerapan manajemen lingkungan yang baik akan memberikan manfaat yaitu: perlindungan lingkungan secara fisik, membentuk budaya berkelanjutan dan menanamkan nilai moral dan kepercayaan antar elemen (Purwanto, 2004). Ini secara tidak langsung menunjukkan penelitian tentang manajemen lingkungan sangat penting (Schaltegger dan Synnestevedt, 2001).

Penelitian Nasir (2008) menunjukkan kesadaran para pengusaha industri kecil tempe di Kecamatan Banjarsari, Solo masih sangat rendah dan mayoritas membuang limbah di halaman belakang rumah masing-masing. Hal ini tidak dianggap serius masyarakat setempat karena mayoritas dari penduduk tersebut berprofesi sebagai pembuat tempe sehingga perilaku tersebut dianggap sebagai hal yang wajar. Temuan yang ada menunjukkan tidak ada yang peduli membuat tempat pengolahan limbah dari hasil produksi tempe dan alasan utama yaitu persoalan biaya. Padahal, untuk jangka panjang, perilaku membuang limbah hasil produksi yang tidak tepat akan sangat membahayakan.

Penelitian Nasir (2007) menjelaskan bahwa kesadaran pengusaha industri kecil – sektor informal terhadap kualitas lingkungan masih sangat rendah. Alasan utama dari kasus ini karena keterbatasan pendanaan untuk pengolahan limbah, sementara kenaikan bahan produksi terus menghimpit biaya produksi sehingga profit yang dihasilkan juga semakin kecil. Kasus ini terjadi untuk industri rumah tangga – industri kecil – sektor informal yang memproduksi batik di Kecamatan Laweyan, Solo karena mayoritas limbah di alirkan ke sungai yang mengalir di daerah tersebut.

Penelitian Damayanti (2007) menunjukkan kayu apu (*Pistia stratiotes L*) sebagai tumbuhan air berpotensi menurunkan kadar pencemar air limbah, yang memiliki kadar organik tinggi. Penelitian ini memakai air limbah pabrik tahu sebagai media kayu apu dengan tujuan mengevaluasi pengaruh kayu apu terhadap perubahan rasio BOD/COD dan NH₄⁺/PO₄³⁻. Hasil pengamatan menunjukkan rasio BOD/COD menurun sampai hari ke-12 dan naik sampai hari ke-20, dan rasio NH₄⁺/PO₄³⁻ terus menurun selama proses penelitian 20 hari. Dari analisis finansial yang dilakukan maka pengolahan limbah tahu dengan menggunakan kayu apu pada pabrik tahu Pumomo Kalidami, Surabaya, dapat dilakukan dengan break even point pada tahun ke lima. Dari hasil analisis kualitas lingkungan: (a) hasil analisis kualitatif beberapa komponen resiko yang memiliki resiko tinggi yaitu pencemaran air permukaan (b) Limbah pabrik tahu Pumomo, Surabaya beresiko kecil dengan komponen yang paling berpengaruh yaitu limbah cair menurut analisis semi kuantitatif (c) pengaruh limbah secara umum terhadap manusia - lingkungan sekitar pabrik tidak signifikan.

Penelitian Setiyawan (2007) menunjukkan perkembangan industri kecil kini sangat pesat, tetapi penanganan limbah cairnya masih sangat langka. Masalah utama yang dihadapi oleh industri kecil yaitu tidak tersedianya biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan, biaya operasi dan pemeliharaan instalasi pengolahan air limbahnya. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengolahan air limbah yang murah, tepat guna, mudah operasional dan juga hasilnya tak kalah dengan sistem pengolah teknologi canggih. Salah satu alternatif yang sangat berpotensi dalam pengolahan limbah cair industri adalah *constructed wetland* yaitu sistem pengolahan terencana

atau terkontrol yang didesain dan dibangun dengan memakai proses alami yang melibatkan vegetasi wetland, tanah dan mikroorganisme untuk mengolah air limbah.

Penelitian Wibowo (2007) menegaskan permasalahan air limbah yang kian memburuk di kawasan permukiman pesisir khususnya yaitu permukiman nelayan di Kelurahan Kalibuntu terutama karena tidak dapat tertangani secara baik. Latar belakang penyebabnya adalah: (1) kebiasaan sosial-budaya yang sulit berubah, (2) topografi yang sangat rendah bahkan sebagian ada dibawah ketinggian pasang air laut karena abrasi, (3) laju perkembangan permukiman yang kian memadat dan tidak tertata rapi dan (4) kegagalan penerapan standar teknis pembuangan air limbah. Hasil yang diperoleh: (i) Tingkat pendidikan yang rendah mempengaruhi perilaku kebiasaan membuang air limbah, (ii) Masyarakat memilih tinggal di daerah ini karena dekat sumber air dan dekat pekerjaan, (iii) Timbulnya penyakit dipengaruhi perilaku kebiasaan masyarakat dalam membuang kotoran, dan (iv) Diperlukan penerapan standar penataan - pengelolaan yang tepat sesuai tingkat pendidikan dan sumberdaya masyarakat pesisir, dan (v) Tercapainya pola pengelolaan prasarana air limbah kawasan pesisir desa ini memerlukan keterlibatan para stakeholders dengan kejelasan tugas dan fungsi masing-masing.

Penelitian Widanarko (2006) menggambarkan industri tahu - tempe di Jakarta yang tersebar di 5 wilayah dan jumlah terbanyak di Jakarta Timur. Karakteristik limbah yang ada menunjukkan sifat organik dengan BOD = 4200-4400 mg/l, *Chemical Oxygen Demand* (COD) = 7300-8000 mg/l, kekeruhan 380 satuan NTU. Unsur-unsur kimiawi pada umumnya dominan dengan beberapa logam terlarut seperti calcium magnesium, besi, mangan, dan sang. Pengujian atas modul yang merupakan inti dari proses aerob dalam sistim pengolahan dilakukan pada Aerated Submerged Fixed Film Bioreactor (ASSF Bioreactor). Uji kerja beban 3 kg COD/m³ dengan waktu tinggal 24 jam dari reaktor menunjukkan penyisihan zat karbon organik rata-rata 74,8 %, pengurangan suspended solid 30 – 33 %, amoniak 30 - 33 % serta phosphate 41 - 44 %. Untuk Fluidized Bed dengan beban olah lebih rendah yaitu 1 kg COD/m³ serta waktu tinggal lebih pendek yaitu 20 - 30 menit menghasilkan penyisihan rata-rata 69,8 % dalam COD. Kedua unit memerlukan waktu seeding 2 minggu untuk mencapai steady state. Waktu yang diperlukan penelitian Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) lebih lama 6 minggu dibandingkan steady state yang diperlukan pada ASFF ataupun Fluidized Bed; hal ini karena beban olahnya lebih tinggi (mencapai 7000 mg/l) serta waktu tinggal dalam reaktor 24 jam.

Kesimpulan

Penjabaran diatas menegaskan bahwa isu manajemen lingkungan saat ini merupakan salah satu aspek terpenting dalam proses produksi sehingga semua unit usaha, baik skala besar ataupun industri rumah tangga – kecil, harus memperhatikan hasil pembuangan limbahnya. Kasus ini juga dialami oleh sentra industri tahu – tempe di Solo dan karenanya perlu ada penanganan secara kolektif sehingga terbangun suatu kesadaran kolektif terhadap kepedulian lingkungan.

Saran

Dinas dan pihak terkait perlu untuk lebih meningkatkan sosialisasi kepada para pengusaha, utamanya dari sektor informal dan industri rumah tangga – kecil untuk lebih peduli terhadap hasil proses produksi yaitu limbah. Kesadara kolektif ini tidak bisa dibangun secara instan, tetapi perlu proses berkelanjutan dan juga aspek kesadaran terkait pembangunan unit pengolahan limbah yang bisa dibangun secara lebih mudah, murah dan bermanfaat.

Keterbatasan

Keterbatasan utama dari kajian pustaka ini adalah penekanan pada kasus industri tahu – tempe sehingga aspek kesadaran terhadap manajemen lingkungan masih sangat rendah. Oleh karena itu, fokus kajian dari sektor usaha yang lain perlu dilakukan dalam kajian pustaka mendatang, utamanya untuk memberi gambaran konkret terkait manajemen lingkungan dan isu industrialisasi yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amine, L.S. (2003), An integrated micro and macro level discussion of global green issues, *Journal of International Management*, Vol. 9, No. 4, hal. 375-389.
- Amron, M. (2007), *Kajian lingkungan hidup dalam pembangunan wilayah dalam konteks pembangunan infrastruktur pekerjaan umum*, Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional “Pembangunan Wilayah Berbasis Lingkungan di Indonesia”, Dies UGM ke-58, Yogyakarta 27 Oktober.
- Amurwaraharja, I.P. (2003), *Analisis teknologi pengolahan sampah dengan proses Hirarki Analitik dan metoda valuasi kontingensi: Studi kasus di Jakarta Timur*, Tesis, Program Pascasarjaan, IPB, Bogor.
- Aoyagi-USui, M., Vinken, H., dan Kuribayashi, A. (2003), Pro-environmental attitudes and behaviors: An international comparison, *Human Ecology Review*, Vol. 10, No. 1, hal. 23-31.
- Damayanti, A., Hermana, J., dan Masduqi, A. (2004), Analisis resiko lingkungan dari pengolahan limbah pabrik tahu dengan kayu apu (*Pistia stratiotes L.*), *Jurnal Purifikasi*, Vol. 5, No.4, Oktober, hal. 151-156.
- Nurhasan dan Pramudyanto, BB., (2007), *Penanganan air Limbah Pabrik Tahu*, Yayasan Bina Karya Lestari (Bintari).
- Pickett-Baker, J. dan Ozaki, R. (2008), Pro-environmental products: Marketing influence on consumer purchase decision, *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 25, No. 5, hal. 281-293.
- Purwanto, A.T., (2002), *Analisa pengaruh implementasi ISO 14001 terhadap indikator kinerja lingkungan kuantitatif dan kualitatif menggunakan pengembangan model EPE ISO 14031*, Tesis, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.
- (2004), *Manajemen lingkungan: dulu, sekarang dan masa depan*, <http://andietri.tripod.com/index.htm>
- Purwasasmita, M. (2005), Tuntaskan pengolahan sampah kota, *Pikiran Rakyat*, 2 april.
- Riani, E.S. dan Irwan (2005), Analisis beban pencemaran dan kapasitas asimilasi perairan Teluk Jakarta, Laporan Penelitian LPPM IPB – Pemda Provinsi DKI Jakarta.
- Salvato, J.A. (1982), *Environmental Engineering And Sanitation*, 3rd Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Schaltegger, S. dan Synnestvedt, T. (2001), The link between ‘green’ economic success: environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance, *Journal of Environmental Management*, 65, hal. 339-346.
- Siahaan, N.H.T. (2004), *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan* (edisi kedua), Jakarta , Erlangga.
- Sitorus, H. (2004), Kerusakan lingkungan oleh limbah industri adalah masalah itikad, *e-USU Repository* © 2004 Universitas Sumatera Utara.
- Suparto, W. (2003), *Penyelesaian sengketa lingkungan (Environmental disputes resolution)*, Surabaya, Airlangga Press.

Tiwow, C., D. Widjajanto; Darjamuni; E. Hartman; E.Mahajoeno; E. Irwansyah; dan Nurhasanan (2003), *Pengelolaan sampah terpadu sebagai salah satu upaya mengatasi problem sampah di perkotaan*, Makalah Pengantar Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana – Doktor, IPB – Bogor, April.

Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Wibisono, G. (1995), Sistem pengelolaan dan pengolahan limbah domestik, *Jurnal Science*, vol. 27, hal. 25-34.