

IDENTIFIKASI CEMARAN LIMBAH INDUSTRI SOUN DAN ALTERNATIF PENANGANANNYA

NUR HER RIYADI PARNANTO

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian UNS

ABSTRACT

Soun (Pectin spaghetti) industries which has grown many on Klaten district, has had caused environmental pollution especially on stream water and ambient air. Identification which carried out in this research purposed to look for how far pollution has gone and then give the alternative for handling it. Aerobic system is the most one for operate to solve this pollution which dominated by organic material.

Key words : Soun industry, water & air pollution, aerobic system.

PENDAHULUAN

Kegiatan pembangunan di Indonesia pada umumnya berkaitan dengan pendayagunaan sumberdaya alam dan sumberdaya manusia. Peningkatan pembangunan juga berarti peningkatan eksplorasi sumber daya alam, di satu sisi memberikan manfaat yang besar bagi manusia, tetapi di sisi lain tidak jarang menimbulkan masalah lingkungan. Banyak pendapat bahwa kemajuan suatu negara ditandai dengan berkembangnya industri, sebagai indikasinya di beberapa tempat telah terjadi transformasi kegiatan dari pertanian ke industri termasuk industri pertanian itu sendiri, demikian pula di Indonesia. Berkembangnya industri ini tentu saja diikuti dengan peningkatan kebutuhan bahan baku. Industri pertanian semakin membutuhkan hasil pertanian dengan kuantitas yang besar dan kualitas yang memadai.

Pembangunan industri mempunyai dampak negatif, diantaranya mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan. Pemecahan terbaik untuk mengatasi masalah ini adalah dengan meminimalkan bahan pencemar yang dikeluarkan. Proses minimasi buangan yang mencemari lingkungan dapat ditempuh dengan dua cara, yaitu dengan meningkatkan efisiensi proses dan/atau dengan mengolah buangan yang berbahaya menjadi tidak berbahaya bagi lingkungan.

Pencemaran yang membahayakan umumnya terjadi karena manusia kurang memperhatikan kaidah ekosistem lingkungan. Eksploitasi sumberdaya alam hendaknya diimbangi dengan upaya menjaga kelestarian lingkungan dan penanganan terhadap buangan yang dihasilkan.

Sektor industri merupakan sektor yang cukup signifikan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, khususnya industri menengah sampai besar. Namun demikian bukan berarti bahwa industri kecil tidak mengakibatkan

pencemaran sama sekali terhadap lingkungan. Tetapi karena keterbatasan modal dan kemampuan Sumberdaya Manusia (SDM), pencemar yang relatif kecil tersebut biasanya dibuang begitu saja ke lingkungan tanpa dilakukan pengolahan. Sehingga, meskipun secara kualitas dan kuantitas kecil, karena tanpa dilakukan pengelolaan terlebih dahulu, maka kontribusi pencemaran terhadap lingkungan cukup signifikan.

Industri soun di Kabupaten Klaten merupakan salah satu jenis industri bahan organik, karena bahan baku soun diambil dari hasil pertanian yaitu sagu, aren atau singkong. Ciri khusus industri bahan organik adalah banyak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Pencemaran ini dapat berbentuk cair, udara (bau), dan padatan (limbah sisa industri) yang hampir semuanya merupakan bahan yang mudah membusuk. Selain itu proses pembuatan soun memerlukan bantuan air cukup banyak. Karena kebutuhan air yang cukup besar ini, maka industri soun sangat potensial untuk mencemari lingkungan.

Penelitian ini untuk mengungkapkan jenis pencemar yang dilakukan oleh industri soun terhadap lingkungan dan berupaya untuk mencari pemecahan permasalahan yang muncul dalam kaitannya dengan upaya penanggulangannya.

TINJAUAN PUSTAKA

Sumber dan Sifat Bahan Pencemar

Bahan pencemar umumnya berupa bahan terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia atau proses alam. Penggolongan bahan pencemar dapat didasarkan pada berbagai kriteria, yaitu atas dasar sumber asalnya, komposisi, bentuk, lokasi, proses terjadinya, sifat dan jenisnya (Fauzi, 1992).

Tiga sumber buangan utama buangan/bahan pencemar adalah industri,

pertanian, dan rumah tangga. Buangan industri bentuk cair merupakan pencemar utama yang banyak menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Buangan ini dapat menyebabkan

kontaminasi pada pakan atau pangan seperti ikan, kerang atau tumbuhan air. Klasifikasi buangan industri, sumber dan pengaruhnya disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jenis Limbah Industri, Sumber dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan.

Kelompok	Sumber	Pengaruh
Bahan teroksidasi (bahan organik)	Industri pengolahan hasil pertanian, Industri kertas	Deoksigenasi perairan
Bahan racun primer (As, CN-, Cr, Cd, Cu, F, HG, Pb, Zn)	Industri logam, penyamakan, pengolahan fosfat, bauksit)	Mematikan ikan dan plankton dan bio akumulasi
Asam dan basa	Pengolahan batu bara, tekstil dan wool	Mengganggu kesetimbangan pH
Desinfektan	Industri kertas, forunasi, zat warna, bahan-bahan kimia	Mematikan organisme dan menimbulkan bau
Bentuk ion (Fe, Cn, Mg, Mn, Cl, SO ₄)	Industri logam, semen dan keramik	Mengubah warna, kerapatan dan salinitas
Zat peredoksi NH ₃ , NO ₂ , NO ₃ , S, SO ₃	Industri pupuk, bahan peledak, zat warna, pulp kayu	Mengubah kesetimbangan kimia perairan

Sumber : Saeni, 1979 dalam Fauzi, 1992

Buangan industri bentuk gas, berdasarkan bentuk fisiknya dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok partikel atau debu dan kelompok gas atau uap. Kelompok partikel berdasarkan susunan kimianya dapat digolongkan menjadi 2 yaitu partikel atau debu mineral dan partikel organik. Buangan industri bentuk gas dapat berupa bau, debu (partikulat), karbon monoksida, nitrogen oksida, sulfur dioksida, dan ozon.

Pembuatan Soun

Masyarakat dewasa ini banyak yang mengkonsumsi soun sebagai bahan pangan tambahan yang dimakan bersama bakso, soto atau masakan lainnya. Selain soun harganya terjangkau, cara menyajikannya pun mudah. Oleh karenanya, tak heran bila kedua produk ini cepat populer. Bila dibandingkan dengan mie, soun dibuat dari tanaman asli Indonesia yaitu sugu atau pati aren.

Tidak diketahui secara pasti bagaimana soun pertama kali dibuat. Namun, soun telah lama dipakai sebagai makanan tambahan. Diperkirakan produk soun merupakan perkembangan produk mie yang berbahan baku terigu. Produk mie sendiri telah lama digunakan sebagai makanan pokok oleh bangsa Cina. Sekitar abad pertengahan, Marcopolo berhasil menjelajahi Cina dan mempelajari berbagai macam kebudayaan, termasuk pembuatan mi. Aplikasi dari hasil belajar tersebut adalah munculnya makanan khas Itali, spaghetti (mi dengan bentuk memanjang dan bulat pipih).

Dalam masyarakat Cina, terdapat kebiasaan untuk jamuan makan dengan 10 macam hidangan. Dari kesepuluh hidangan tersebut, mie biasanya disajikan terakhir. Di Malaysia, mi digunakan sebagai makanan pokok seperti nasi. Ada beberapa jenis mi yang dikenal di Malaysia antara lain *mihon*, *mi instant*, *cantonese*, dan *mi hookien*.

Di Indonesia, banyak makanan daerah yang menggunakan bahan baku mi, seperti soto mi (Bogor), taoge goreng (Jawa Barat), mi celor (Palembang), dan mi juhi (Betawi). Jenis makanan lain yang terbuat dari mi seperti mi goreng, mi pangsit, mi ayam, ifu mi, dan lomi. Hal-hal ini menunjukkan bahwa pemakain mi sudah lama dan melekat kebudayaan daerah dalam bentuk makanan khas daerah. Di masa-masa mendatang penggunaan mi akan semakin meluas karena sifat penggunaannya yang praktis serta rasanya enak.

Berbeda dengan mi yang berbahan baku tepung terigu, bihun terbuat dari tepung beras. Bihun berasal dari bahasa Cina, yang artinya tepung beras (*bie* = beras, *hun* = tepung). Bihun tidak hanya dikenal di Indonesia, tetapi juga di negara-negara lain dengan berbagai sebutan seperti *bihon*, *bijon*, *bifun*, *mehon*, dan *vermicelli*. Pada pembuatan bihun, beras digiling menjadi tepung kemudian dimasak dan dicetak menjadi benang-benang, lalu dikeringkan dan dijual dalam bentuk lipatan empat persegi panjang.

Soun berbeda dengan bihun. Bihun terbuat dari bahan dasar amilosa dan dalam pembuatannya dikukus atau direbus, sedangkan

soun terbuat dari bahan dasar amilopektin dan dalam pembuatannya harus direbus.

Penghancuran batang sagu/aren dilakukan guna mendapatkan patinya yang akan digunakan sebagai bahan baku soun. Bagian batang yang diambil adalah bagian dalam sekitar 70 – 80 %, sedangkan kulitnya dibuang. Alat penghancur yang digunakan adalah kapak dan parut bertenaga listrik. Setelah didapatkan bagian batang yang akan diambil patinya, kemudian dilakukan perendaman selama semalam sambil dilakukan pengadukan. Perendaman ini memerlukan air cukup banyak, karena air harus mengalir. Selain itu perendaman juga ditambahkan bahan kaporit. Pengadukan biasanya menggunakan tenaga listrik. Setelah direndam semalam sambil diaduk, bahan disaring yang berfungsi memisahkan ampas dengan larutan. Kemudian larutan dibiarkan semalam agar terjadi proses pengendapan. bagian yang mengendap adalah bagian yang digunakan berupa tepung pati. Pati hasil pengendapan ini masih basah, jadi perlu dikeringkan agar tahan untuk disimpan.

Selanjutnya, dari bahan baku tepung tadi dibuatlah soun dengan proses sebagai berikut:

- Pati diencerkan menggunakan air dengan perbandingan 3 bagian pati menggunakan air 5 bagian.
- Setelah diperoleh pati encer, kemudian dilakukan pemasakan kira-kira selama 5 – 10 menit guna memperoleh larutan pati yang sudah berbentuk gel.
- Dalam keadaan panas dilakukan pencetakan dengan jalan dipres.
- Kemudian dilakukan penjemuran kurang lebih selama 1 jam di bawah terik matahari.
- Setelah itu dilakukan pemotongan dan pengepakan untuk siap dipasarkan.

Pencemaran Limbah Industri

Limbah industri pangan dapat menimbulkan masalah dalam penanganannya karena mengandung sejumlah besar karbohidrat, protein, lemak, garam-garam mineral dan sisa bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan dan pembersihan. Pada umumnya limbah industri pangan tidak membahayakan kesehatan masyarakat, karena tidak terlibat langsung dalam perpindahan penyakit (Jenie, 1993). Akan tetapi kandungan bahan organiknya yang tinggi dapat bertindak sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan mikroba. Dengan kandungan makanan yang berlimpah, mikroorganisme akan berkembang biak dengan cepat dan mereduksi oksigen terlarut yang terdapat dalam air. Secara normal, air mengandung kira-kira 8 ppm oksigen terlarut. Standar minimal oksigen terlarut untuk

kehidupan ikan adalah 5 ppm dan di bawah standar ini akan menyebabkan kematian ikan dan biota perairan lainnya.

Kandungan bahan organik dari suatu limbah biasanya dinyatakan dengan parameter *Biological Oxygen Demand (BOD)*. BOD dapat didefinisikan sebagai jumlah oksigen terlarut yang dikonsumsi atau digunakan oleh kegiatan kimia atau mikrobiologik, bila contoh air diinkubasi dalam keadaan gelap (biasanya 5 hari) pada suhu tertentu (20 °C). Oleh karena oksigen dibutuhkan untuk oksidasi bahan organik, maka BOD menunjukkan indikasi kasar banyaknya kandungan bahan organik dalam contoh bahan tersebut. Efluen (air buangan) dengan kadar BOD tinggi dapat menimbulkan masalah polusi bila dibuang langsung kedalam suatu perairan atau badan air, karena akibat pengambilan oksigen ini akan segera mengganggu seluruh keseimbangan ekologi atau bahkan dapat menyebabkan kematian ikan dan biota perairan lainnya.

Selain oksigen, kelebihan N dan P pada perairan akan menimbulkan gangguan keseimbangan rantai makanan dalam ekosistem air. Kelebihan N dan P ini akan memacu pertumbuhan ganggang biru-hijau dan gulma. Bila populasi ganggang sudah semakin banyak, maka ganggang yang mati akan mengakibatkan pembusukan dan proses pembusukan ini akan memerlukan oksigen lebih banyak selain menimbulkan bau yang kurang sedap.

Sebagai usaha menghindari terjadinya polusi air ini, maka dibutuhkan suatu standar untuk buangan industri yang akan bervariasi tergantung pada di mana efluen akan dibuang, tingkat pengenceran dalam aliran penerima dan apakah fasilitas kota tersedia untuk penampungan dan penanganannya. Paling sedikit diperlukan penyaringan bahan-bahan padat dan penghilangan lemak serta lemak, sebelum limbah dibuang ke dalam saluran pembuangan.

Limbah cair yang dibuang ke perairan umumnya mengotori badan air. Limbah fisik misalnya bau dan rasa, limbah zat dan komponen kimia serta limbah mikrobiologi menimbulkan pencemaran air. Limbah gas yang dibuang keudara biasanya mengandung antara lain ikatan kimia berupa SO₂, NO_x, CO, aldehid, metan, dan gas-gas lain yang tidak diinginkan termasuk didalamnya asap dan jelaga (Tandjung, 1994). Untuk industri besar yang tergabung dalam industri kimia dan makanan, pemerintah telah mengambil upaya mengatasi pencemaran ini dengan berlakunya peraturan yang mewajibkan pelaksanaan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Pelaksanaan AMDAL dilakukan sebelum didirikan suatu pabrik atau sebelum suatu rencana kegiatan dimulai, karena

AMDAL adalah alat pengambil keputusan. Disamping hal-hal tersebut diatas banyak pula kegiatan rumah tangga atau industri rakyat yang patut mendapat perhatian. Misalnya pabrik tahu, limbahnya akan mencemari lingkungan apabila dibuang begitu saja. Mengatasi dan mencegah pencemaran oleh limbah industri tahu dapat dilakukan apabila limbah tersebut dijadikan atau diolah untuk pakan ternak dan ikan ataupun pupuk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data sekunder dan pencarian data primer langsung dilapangan. Metode yang digunakan adalah wawancara langsung dengan praktisi yang terlibat langsung dengan industri soun serta pengamatan dan pengukuran tingkat pencemaran.

Tempat penelitian adalah Industri Kecil Soun di Desa Manjung, Kecamatan Manjung, Kabupaten Klaten. Analisis pencemaran dilakukan di Laboratorium Pusat Sub-Laboratorium Kimia Universitas Sebelas Maret Surakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diskripsi Industri Soun

Industri Soun di Wilayah Klaten sebagian besar terletak di Desa Manjung Kecamatan Manjung. Jumlah industri kecil ± 125 buah dengan kapasitas produksi 1.820 – 10.400 kg soun/bulan dan jumlah tenaga kerja rata-rata sebesar 6 – 7 orang tiap industri. Melihat potensi ini, maka industri soun di Klaten ini memiliki prospek yang bagus terutama untuk menyerap tenaga kerja sekitar. Dari 125 buah industri dapat menyerap tenaga kerja sebesar 750 – 875 orang.

Sebagian besar pengrajin soun ini masih usia produktif yaitu sekitar 25 – 40 tahun (66,7 %). Pendidikan pengrajin sebagian besar lulus Sma yaitu sebesar 52,4 % dan bahkan ada yang lulusan perguruan tinggi (9,5 %). Hal ini memberikan gambaran bahwa kondisi sumber daya manusianya baik. Sebagian besar usaha merupakan milik sendiri (66,7 %) dengan lama usaha antara 5 – 10 tahun (50 %) dan bahkan ada yang lebih dari 10 tahun (30 %).

Bahan baku pembuatan soun berasal dari tepung sugu dan sebagian terbuat dari tepung aren. Tepung sugu diperoleh dari Daerah Cirebon sudah dalam bentuk tepung sugu.

Produksi soun dengan bahan baku tepung sugu atau aren dalam proses pengolahannya memerlukan air yang cukup banyak, khususnya pada tahap pencucian. Air yang digunakan untuk mencuci harus berupa air bersih. Seluruh air diambil dari sumur penduduk. Volume air yang diperlukan sangat bervariasi tergantung kapasitas produksi. Air limbah yang dihasilkan antara 13,5 m³ – 77,2 m³ untuk setiap bulannya atau rata-rata 45,35 m³ tiap unit usaha tiap bulannya. Volume ini memang kecil bila dibanding dengan industri besar. Namun bila dihitung dengan jumlah unit usaha yaitu sekitar 125 buah, maka jumlah limbah cair yang dihasilkan adalah 5.668,75 m³ per bulan atau 226,75 m³ perhari.

Selain limbah cair, industri pengolah soun ini juga menghasilkan limbah padat. Tetapi jumlah limbah padat ini tidak signifikan bila dibanding dengan limbah cair. Hal ini disebabkan karena bahan baku pembuatan soun berupa tepung sugu atau tepung aren, bukan berupa batang sugu atau aren.

Karakteristik Limbah yang Dihasilkan

Limbah yang dihasilkan oleh industri soun di tempat penelitian sebagian besar adalah limbah cair. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan pada industri ini berupa tepung sugu atau tepung aren.

Semua air limbah perlu dikarakterisasi terlebih dahulu sebelum dilakukan pengolahannya. Sifat air limbah yang perlu diketahui antara lain volume aliran, kosentrasi organik dan sifat-sifat karakteristik lainnya.

Laju aliran dan keragaman laju aliran merupakan faktor penting dalam rancangan proses (Jenie, 1993). Sejumlah unit dalam kebanyakan sistem penanganan harus dirancang berdasarkan puncak laju aliran. Hal ini membutuhkan studi laju aliran dan memberikan pertimbangan untuk meminimalkan keseragaman laju aliran bilamana mungkin. Laju aliran yang terdapat di industri soun sekitar 5.668,75 m³ per bulan atau 226,75 m³ per hari. Volume ini cukup berpengaruh terhadap kualitas air lingkungan (badan air) jika kondisi limbah jelek dan dibuang langsung ke badan air tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Kenyataan dilapangan menjelaskan bahwa limbah semuanya belum dilakukan pengolahan dan langsung di buang ke badan air yaitu ke saluran air irigasi.

Karakteristik lain dari limbah yang dihasilkan oleh industri soun ini adalah seperti dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Karakteristik limbah Industri Soun Di Desa Manjung, Kecamatan Manjung

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu
1.	Temperatur	°C	31,6	-
2.	Total Suspended Solida (TSS)	mg/L	105	100
3.	pH	-	6,51	6 - 9
4.	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	1290	150
5.	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	9672	300

Keterangan: baku mutu di atas mengacu pada keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Tengah No. 660.1/02/1997 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri di Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah untuk industri Bihun dan Soun.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kandungan bahan organik limbah cair industri soun, yang diperlihatkan dari kandungan BOD₅ adalah cukup tinggi yaitu sebesar 1290 mg/liter. Bila dibanding dengan baku mutu yang ditetapkan berdasarkan SK Gubernur di atas, nilai BOD jauh di atas nilai baku mutu (baku mutu BOD sebesar 150 mg/liter). Sedangkan nilai COD terukur sebesar 9672 mg/liter. Bila dibanding dengan baku mutu (COD baku mutu sebesar 300 mg/liter), nilai ini ternyata sangat besar. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa Bila air limbah memiliki kandungan COB tinggi dengan kandungan BOD rendah, maka diperkirakan limbah tersebut banyak mengandung bahan organik yang tidak dapat dipecah secara biologik (bahan beracun). Hasil analisis menunjukkan nilai COD jauh lebih besar bila dibanding dengan nilai BOD. Oleh karena itu untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan uji toksik.

Sifat lain seperti suhu, pH dan kosentrasi padatan tersuspensi merupakan peubah yang mempunyai pengaruh langsung terhadap proses biooksidasi. Nilai peubah ini akan berubah terhadap laju aliran dan musim. Hasil analisis total suspended terlarut (TSS) menunjukkan nilai yang diperoleh hampir mendekati baku mutu yang ditentukan yaitu 105 mg/liter (baku mutu sebesar 100 mg/liter).

Kemungkinan Penanganannya

Penanganan limbah cair yang paling banyak digunakan adalah sistem penanganan dengan kolam dan lagun. Penanganan sistem ini mempunyai keunggulan yaitu mudah dan sederhana, meskipun memerlukan lokasi yang cukup luas. Sistem penanganan kolam dan lagun ini banyak digunakan dalam menangani limbah kota dan limbah pertanian termasuk industri pangan. Jenis-jenis kolam dan lagun dapat digolongkan dalam fakultatif, aerobik, anaerobik atau aerasi. Kolam fakultatif adalah yang paling umum dan banyak digunakan. Kolam ini mempunyai kondisi aerobik pada lapisan atas dan proses anaerobik terjadi pada bagian lapisan bawah, terutama dalam padatan yang terendap.

Kolam juga sering disebut kolam oksidasi atau lagun stabilisasi limbah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai BOD adalah sebesar 1290 mg/liter. Dilihat dari nilai memang cukup besar, namun TSS relatif kecil. Hal ini masih dimungkinkan untuk menggunakan sistem penanganan limbah sistem aerobik. Penanganan limbah untuk industri soun ini cocok digunakan siste penanganan sistem aerobik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis limbah yang dihasilkan oleh industri soun di Kabupaten klaten, khususnya di Desa Manjung, Kecamatan Manjung, yang utama adalah limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan tidak signifikan, karena bahan baku yang digunakan adalah tepung, bukan batang sago atau batang aren.
2. Volume limbah cair yang dihasilkan dari rata-rata tiap industri soun adalah 45,35 m³ per bulan atau bila terdapat + 125 industri soun, maka volume limbah yang dihasilkan adalah 5.668,75 m³ per bulan atau 226,75 m³ perhari.
3. Karakteristik limbah cair yang dihasilkan adalah BOD₅ sebesar 1290 mg/liter, COD sebesar 9672 mg/liter, suhu 31,6 oC, TSS sebesar 105 mg/liter dan pH sebesar 6,51.
4. Penanganan yang sangat mungkin untuk dilakukan adalah dengan menggunakan sistem aerobik.

Saran

Industri soun adalah merupakan industri pertanian (pangan) yang potensial menghasilkan limbah, terutama limbah cair. Dari hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa, meskipun limbah yang dihasilkan tidak besar, namun bila mungkin harus dilakukan penanganan. Bila tidak bisa dilakukan sendiri-sendiri, penanganan dapat dilakukan secara bersama-sama.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus, 1989. *Undang-Undang Lingkungan Hidup dan Peraturan Pelaksanaannya*. Sekretariat Menteri Negara KLH Jakarta.

Fauzi, Anas M., dan Supriyatin, 1992. *Bioteknologi Lingkungan*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Jenie, Betty Sri Laksmi dan Winiati Pudji Rahayu. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Kanisius. Yogyakarta.

Slamet Sudarmadji, Bambang Haryono, Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Sugiharto, 1987. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. IU-Press, Jakarta.

Suwedo Hadiwiyoto. 1994. *Panduan Praktikum Sifat Fisik Bahan Pangan*. Jurusan TPHP. F.Teknologi Pertanian. UGM Yogyakarta.

Tandjung, S. D., 1994. *Pencemaran Lingkungan*. Diktat Kuliah Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan UGM. Yogyakarta.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Limbah industri yang dihasilkan oleh industri pangan di Kabupaten Klontar, khususnya di Kecamatan Mangrove yang menghasilkan limbah padat, limbah cair, dan limbah gas yang jumlahnya tidak sedikit, karena bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi pangan sangat banyak dan beragam.

2. Volume limbah cair yang dihasilkan dari industri pangan sangat banyak, yaitu 42,22 m³ per hari atau 122 m³ per bulan atau 122 m³ per bulan. Industri pangan menghasilkan limbah padat yang jumlahnya mencapai 2.068,75 m³ per bulan atau 226,75 m³ per hari.

3. Karakteristik limbah cair yang dihasilkan adalah BOD, sebesar 1380 mg/liter, COD sebesar 9073 mg/liter, suhu 31,6 OC, TSS sebesar 187 mg/liter dan pH sebesar 6,11.

4. Penanganan yang sangat mungkin untuk dilakukan adalah dengan menggunakan sistem aerobik.

1. Untuk hasil penelitian tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa :
 a. Limbah industri yang dihasilkan oleh industri pangan di Kabupaten Klontar, khususnya di Kecamatan Mangrove yang menghasilkan limbah padat, limbah cair, dan limbah gas yang jumlahnya tidak sedikit, karena bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi pangan sangat banyak dan beragam.
 b. Volume limbah cair yang dihasilkan dari industri pangan sangat banyak, yaitu 42,22 m³ per hari atau 122 m³ per bulan atau 122 m³ per bulan. Industri pangan menghasilkan limbah padat yang jumlahnya mencapai 2.068,75 m³ per bulan atau 226,75 m³ per hari.
 c. Karakteristik limbah cair yang dihasilkan adalah BOD, sebesar 1380 mg/liter, COD sebesar 9073 mg/liter, suhu 31,6 OC, TSS sebesar 187 mg/liter dan pH sebesar 6,11.
 d. Penanganan yang sangat mungkin untuk dilakukan adalah dengan menggunakan sistem aerobik.

Kemungkinan Penanganannya
 Penanganan limbah cair yang paling banyak digunakan adalah sistem penanganan dengan kolam dan lagun. Penanganan sistem ini mempunyai keunggulan yaitu mudah dan sederhana, meskipun memerlukan lokasi yang cukup luas. Sistem penanganan kolam dan lagun ini banyak digunakan dalam menangani limbah cair dan limbah industri pangan. Jenis-jenis kolam dan lagun dapat digolongkan dalam kategori aerobik, anaerobik dan anas. Kolam kategori adalah yang paling umum dan banyak digunakan. Kolam ini mempunyai kemiripan dengan laguna dan dapat mereduksi terakumulasi pada bagian laguna bawah, terutama dalam bagian yang terendah.

Diagram alir pembuatan soun

