

Perancangan Sistem Pengelolaan Limbah Cair Industri Tempe di Desa Bandungrejo – Kecamatan Mranggen – Kab. Demak

*(The Design of waste water Treatment System of Tempe Industry in Bandungrejo Village,
Mranggen Sub Distric, Demak)*

Tri Joko^{*)}, Sulistiyani ^{*)}, Yuliani S.^{**)}

ABSTRACT

Background : Problems which often appear in small industrial environment especially from the central industry of tempe is lack of awareness of society in management of the environment It is associated with the limited fund to build waste water facility and also its operating expenses. The Central Industry of tempe in Bandungrejo District of Mranggen at this time. The amount of is 26 home industries of tempe product are marketed to the region of Demak and its surroundings, amount to and also to region part of east town of Semarang. For the efficacy of product of tempe, waste also generate problem especially related to contamination of ground water, decrease quality of wells, dig water as the source of clean.

Method : To overcome the mentioned hence, it requires a cheap waste water treatment system design, easy to operate and also with economized energy.

Result : As conclusion of this research is that source of waste water of tempe industry comes from washing process, poaching of seed process, soaking and resolving of soy husk and seed process, debit/capacities waste water of tempe mean equal to 1,27 m³/day/industry, waste water characteristic of tempe Industry has the character of organic with comparison of BOD/COD = 0,4 - 0,5, the proposed of IPAL design is by using batch system through anaerobic system with usage of PVC pipe media of wasp den at biofilter process. Suggested from results of this research are the importance of giving knowledge to society of central industry of tempe about tere impacts to the environment by activity making of tempe and also the importance of forming and stabilization of organization management of industrial waste water so that reaching of continuity of operation and maintenance of WWTP (Waste Water Treatment Plan).

Key words : anaerobic biofilter, industrial waste water of tempe

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan pembangunan sektor industri memberi peluang meningkatnya variasi hasil produksi sesuai dengan berkembangannya tuntutan perkembangan pasar. Meningkatnya variasi hasil produksi diikuti dengan variasi pemakaian bahan baku dan pembuangan limbah yang ditimbulkan oleh proses produksi.

Timbulnya variasi dan jumlah pembuangan limbah yang diakibatkan oleh proses produksi dan meningkatnya perkembangan daerah perkotaan di sekitar wilayah industri sering memberi gambaran seolah-olah kegiatan industri menimbulkan beban pencemaran ke lingkungan perkotaan berupa timbulnya limbah gas, cair dan padat.

Disisi lain perkembangan industri juga menimbulkan masalah perkotaan diakibatkan oleh perkembangannya daerah perkotaan menuju daerah

industri atau sebaliknya dari daerah industri berkembang menjadi daerah perkotaan terutama industri kecil yang berupa industri rumah tangga seperti pembuatan tempe. Kegiatan perencanaan pengolahan limbah tempe dimaksudkan untuk menerapkan teknologi tepat guna khususnya IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) sehingga dicapai upaya minimasi pencemaran limbah ke dalam lingkungan. Sedangkan tujuan kegiatan perencanaan IPAL tempe adalah mencakup:

1. Mengetahui sumber-sumber air limbah dari masing-masing proses produksi tempe.
2. Mengetahui debit/kapasitas dan karakteristik limbah cair pabrik tempe.
3. Merencanakan secara detail/rancang bangun sistem pengolahan air limbah (IPAL) pabrik tempe.

*) Staf Pengajar Bagian Keseh. Lingkungan FKM UNDIP.

**) Staf Pengajar Bagian Keseh. Kerja FKM UNDIP.

Perancangan Sistem Pengelolaan

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan perencanaan disain instalasi pengolahan limbah cair sentra industri tempe adalah melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan

Persiapan dalam melakukan perencanaan IPAL pabrik tempe ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

- a. Observasi lokasi penelitian
- b. Proses perijinan lapangan

2. Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan sebagai dasar untuk melakukan perencanaan IPAL pabrik tempe ini meliputi :

2.1. Data Primer

Data primer dilakukan dengan cara observasi, pengukuran dan pengambilan sampel terhadap obyek yang diperlukan dalam perencanaan disain limbah cair pabrik tempe.

- a) Perincian Pengambilan Sampel Limbah Cair
Titik pengambilan sampel limbah cair di titik sumber-sumber limbah hasil sampingan proses produksi.
- b) Waktu Pengambilan Sampel
Pengambilan sampel diambil dua kali sehari berdasarkan jam-jam puncak kegiatan

2.2. Data Sekunder

Data sekunder termasuk di dalamnya studi pustaka yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti yang meliputi :

- a. Peta Situasi Bangunan pabrik
- b. Jumlah produksi
- c. Jumlah karyawan
- d. Perkiraan jumlah air limbah yang dihasilkan
- e. Saluran Pembuangan Air Limbah
- f. Sumber Air Bersih

3. Analisa dan Pembahasan

Analisa dan pembahasan dipergunakan untuk menentukan sistem pengolahan limbah cair yang sesuai dengan kondisi pabrik tempe, termasuk untuk menentukan desain dari masing-masing unit pengolahan.

4. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah digunakan untuk mengatasi segala permasalahan yang ada baik teknis maupun non teknis. Masalah teknis berkaitan dengan lokasi perencanaan yang meliputi luas lahan, tata letak dari permukiman, kondisi geografis dan topografi dari pabrik tempe. Sedangkan masalah non teknis berkaitan dengan pembiayaan dan lain-lain yang berkaitan dengan pembuatan IPAL pabrik tempe.

5. Alternatif Sistem Pengolahan

Pemilihan alternatif sistem pengolahan di dasarkan pada kualitas limbah cair yang hendak diolah dengan spesifikasi sistem pengolahan limbah cair yang memenuhi syarat. Alternatif yang dipilih hendaknya mampu mengolah parameter-parameter limbah cair pabrik tempe yang telah dianalisis sesuai dengan hasil penelitian yang telah diperoleh. Pertimbangan teknis dan analisis biaya kemudian dilakukan untuk menentukan alternatif sistem pengolahan yang paling optimal.

6. Perencanaan Teknis

Dalam membuat perencanaan disain pengolahan limbah cair Pabrik tempe Roemani mengacu kepada alternatif terpilih dari beberapa alternatif sistem pengolahan yang memenuhi syarat. Perhitungan-perhitungan dimensi dari kriteria disain masing-masing unit pengolahan dan perhitungan biaya konstruksi.

6.1. Perencanaan pembiayaan

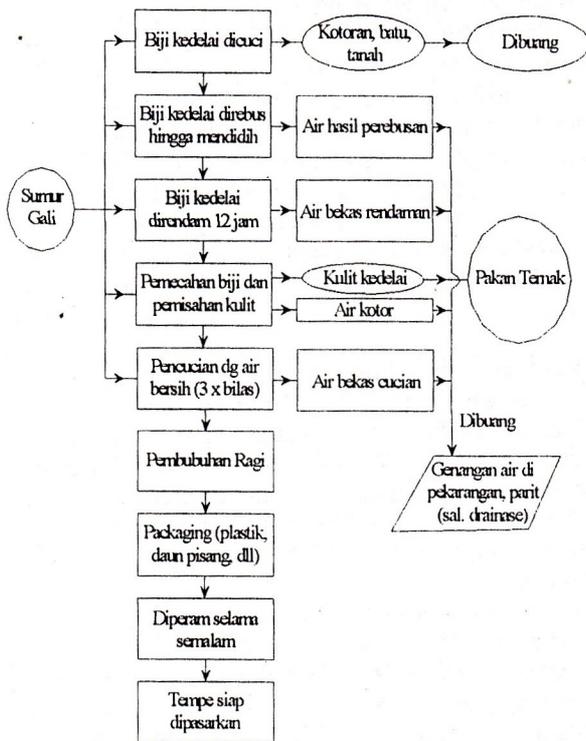
- a. Penyusunan Anggaran Biaya Investasi
Anggaran biaya investasi berkaitan dengan rencana pembangunan seluruh fasilitas yang dibutuhkan dalam penanganan limbah tempe, disusun berdasarkan hasil analisa dan keputusan team organisasi yang ditunjuk.
- b. Penyusunan Anggaran Biaya Operasi
Penyusunan anggaran biaya operasi sebaiknya disusun menurut skala bulanan untuk menjamin keamanan cadangan pembiayaan, meskipun demikian perincian anggaran biaya harian tetap dibuat sebagai dukungan data analisis biaya.
Anggaran ini dikelompokkan menurut kebutuhan keperluan rutin, persediaan dana cadangan, dan keperluan lain sesuai dengan usulan - usulan para pengelola.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di desa Bandungrejo Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak yang merupakan salah satu lokasi sentra industri tempe Di wilayah itu terdapat sekitar 23 produsen tempe skala industri rumah tangga baik kecil maupun menengah. Limbah cair yang dihasilkan sebagai hasil sampingan proses produksi tempe belum diolah dan langsung dibuang ke lingkungan sekitar. Akibatnya timbul keluhan dari masyarakat penduduk di pemukiman tersebut karena pencemaran lingkungan yang terjadi. Limbah cair industri tempe dihasilkan dari proses pencucian, perendaman dan perebusan kedelai sebagai

bahan baku pembuatan tempe, seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Proses Produksi Tempe

Produksi Pembuatan Tempe

Tempe adalah salah satu makanan tradisional warisan nenek moyang kita, yang diolah dari bahan baku kedelai kemudian mengalami proses fermentasi dengan menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus*. Proses produksi membutuhkan waktu selama 3 - 4 hari, mulai dari proses perebusan sampai siap untuk dipasarkan. Adapun proses-proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Proses perebusan
Bahan baku kedelai yang sudah ada di rebus terlebih dahulu. Proses perebusan dapat berlangsung sekitar 2 - 3 jam. Hal ini bertujuan agar kacang kedelai menjadi lebih lunak agar mudah dalam memecahkan kulitnya. Teknik perebusan dapat berpengaruh terhadap kualitas dari produk tempe tersebut.
2. Proses perendaman kedelai di air dingin.
Setelah direbus, kemudian kedelai di rendam di air dingin sekitar semalam, adapun proses ini bertujuan untuk membuat rasa dari bau kedelai menjadi masam sehingga dapat mempercepat proses fermentasi / penjamuran.

3. Proses pencucian
Proses pencucian dilakukan dengan di dahului menginjak kedelai sehingga kedelai tersebut menjadi pecah (terbelah menjadi dua) kemudian mencuci kedelai tersebut untuk menghilangkan/mengelupaskan kulit ari dari kedelai tersebut. Proses pencucian ini sangat berperan penting dalam proses pembuatan tempe. Hal ini dikarenakan kualitas dari tempe baik dari segi rasa (enak tidaknya) dan segi tahan lama (awet tidaknya) sangat tergantung dari tingkat kebersihan dalam proses pencucian. Kedelai juga harus dicuci sampai rasa kecut dari kedelai hilang 100%. Pada proses ini juga kotorannya/jagung pada kedelai dibuang.
4. Proses pencampuran dengan ragi
Setelah mengalami proses pencucian kemudian kedelai dicampur dengan ragi dengan takaran perbandingan antara kedelai dan ragi yang berbeda-beda. Hal ini disesuaikan dengan kondisi iklim pada saat itu.
5. Proses pengemasan (packaging)
Kedelai yang sudah dicampur dengan ragi dibungkus dengan plastik yang sudah dilubangi, hal ini berfungsi untuk memungkinkan terjadinya sirkulasi udara sehingga dapat mempercepat proses penjamuran.

Setelah di packaging, plastik yang sudah berisi campuran kedelai dan ragipun dilubangi kembali lalu disimpan diatas krey selama semalam. Besok hari, tempe siap untuk dipasarkan.

Sumber dan Kualitas Sumber Air Bersih

Masyarakat di desa Bandungrejo pada umumnya menggunakan air tanah sebagai sumber air baku untuk pemenuhan kebutuhan air bersihnya. Bentuk pemanfaatannya dilakukan melalui pembangunan sumur gali dengan kedalaman rata-rata 10 meter sedangkan muka air tanahnya rata-rata mencapai 9 meter saat musim kering dan 1 meter saat musim penghujan. Kondisi fisik tanah di desa Bandungrejo memungkinkan resapan air hujan sehingga pada umumnya di daerah ini cukup baik kuantitasnya. Pada saat musim kemarau ini, tidak ada kesulitan apapun mengenai ketersediaan sumber air bersih dari sumur gali ini. Kondisi fisik kualitas sumur gali yang ada di desa Bandungrejo jernih dengan pH antara 8 - 9 seperti ditunjukkan dalam tabel 2 di bawah ini mengenai hasil pengukuran kualitas sumur gali yang ada di desa Bandungrejo dari 11 sampel yang diambil.

Pengambilan sampel kualitas sumur gali dilakukan secara acak terhadap empat pengrajin tempe yang tersebar di empat lokasi yang berbeda. Pengambilan sampel ini dilakukan untuk mengetahui

Perancangan Sistem Pengelolaan

karakteristik sumur gali akibat kegiatan pembuatan tempe. Selain itu dilakukan pengambilan sampel terhadap sumur gali yang tidak digunakan untuk kegiatan pembuatan tempe. Sampel ini sebagai

komparator untuk mengetahui karakteristik sumur gali yang tidak digunakan untuk kegiatan industri tempe, seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1 : Kualitas Air Sumur Gali di Desa Bandungrejo

No	Nama	Kedalaman sumur/kedalaman muka air (m)		pH	Suhu °C	DHL (mV)	TDS (mg/L)	Conductivity (µS)	Salinity (‰)
		Kemarau	Penghujan						
1	Nasekah	5	2	8,68	29,5	102,5	484	1004	0,5
2	Tohari (bag. blk)	8	1	9,71	29,3	160	343	685	0,3
3	Tohari (bag. depan)	7	0,5	9,04	27,4	118,3	420	853	0,4
4	H Jukri	18	0,5	7,25	27	17	1320	2164	1,4
5	Suprayitno			8,65	27,9	99	470	99,92	0,5
6	Jumaroh	5	2	8,45	27,6	94,02	465	960	0,5
7	Saimah	10	1	8	28,10	68	643	1278	0,7
8	Nurcholis	12	1	8,15	29,5	77,7	453	921	0,5
9	Faturochman	12	0,5	8,35	28,5	77,5	513	1046	0,5
10	Mashudi	12	1	8,5	29,7	85,7	439	909	0,4
11	Zaenal	10	0,5	8,44	29,9	83	457	955	0,5

Keterangan : Pengukuran suhu, pH, dan DHL dengan alat pH meter merk HACH EC-10, Pengukuran salinitas, TDS, conductivity dan salinity dengan alat conductivity meter merk HACH CO- 150

Disamping dilakukan pemeriksaan kualitas pada 6 (enam) parameter sebagaimana tersebut di atas, juga dilakukan pengujian kualitas air sumur gali pada 3 (tiga) lokasi sampel untuk parameter Nitrat, Nitrit, Zat Organik, BOD₅, COD dan DO. Hasil pemeriksaan kualitas air sumur gali tersebut ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kualitas Air Sumur Gali di 3 (tiga) lokasi Sampel Sentra Industri Tempe Mranggen Demak, Tahun 2003

No	Tinjauan parameter	Satuan	Titik	Titik	Titik
			Sampel A	Sampel B	Sampel C
1	Nitrat	mg/liter	5,7	7,5	2,03
2	Nitrit	mg/liter	-	-	-
3	Zat Organik	mg/liter	2,21	1,95	4,48
4	BOD	mg/liter	133,82	10,49	12,60
5	COD	mg/liter	401,47	31,48	17,80
6	DO	mg/liter	6,57	6,69	7,49

Konsumsi air bersih untuk proses pembuatan tempe rata-rata mencapai 1,27 m³/hari dan sejumlah

air tersebut digunakan untuk pencucian dan perendaman.

Kondisi Lingkungan dan Pengelolaan Limbah Cair Saat Ini

Kegiatan pembuatan tempe yang membutuhkan air bersih dalam setiap tahapan proses pembuatan tempe menghasilkan limbah cair berupa air bekas cucian dan perendaman kedelai dalam jumlah yang besar. Prosentase penggunaan air bersih dan limbah yang dihasilkan mencapai 100 %.

Pada umumnya pengusaha tempe mempunyai rumah tinggal yang menjadi satu dengan kegiatan pengolahan tempe. Letak rumah antara salah satu pengusaha dengan pengusaha lainnya berdekatan atau saling bertetangga, meskipun ada beberapa pengusaha yang letaknya berjauhan atau jauh dari tetangga.

Jalan masuk menuju lokasi sentra tempe tersebut dilengkapi dengan saluran drainase berujung di sawah yang letaknya berada di pinggir desa. Beberapa rumah pengusaha yang berdekatan dan dilalui saluran drainase biasanya membuang limbah cair tempe ke dalam saluran tersebut. Sedangkan pengusaha tempe yang lokasi rumahnya berjauhan (individu) biasanya membuang limbah cair tempe ke pekarangan rumah, biasanya berupa genangan - genangan air.

Akibat kegiatan pembuangan limbah tersebut, sering menimbulkan bau yang tidak sedap, dimana keadaan ini sering dikeluhkan masyarakat sekitar, terutama yang tidak mempunyai mata pencaharian sebagai pengusaha tempe. Sedangkan pengusaha tempe itu sendiri tidak memperlakukan bau yang timbul karena mereka menganggap sebagai suatu kebiasaan. Selama ini tidak ada tindakan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan bau tersebut.

Bau yang ditimbulkan akibat pembuangan limbah tempe di saluran drainase dan pekarangan rumah semakin meningkat bila terjadi pada musim hujan. Selama ini wilayah Bandungrejo pernah mendapatkan bantuan fisik berupa instalasi pengelolaan air limbah, namun tidak pernah berjalan lama. Beberapa alasan yang dikemukakan oleh pengusaha tempe diantaranya masalah sulitnya perawatan instalasi tersebut, dan ada beberapa fungsi yang tidak berfungsi akibat ketidakpedulian pengusaha tempe akan pentingnya pengelolaan limbah. Hal ini mengakibatkan instalasi yang ada tersumbat pada bagian – bagian tertentu dan menyebabkan instalasi tidak berfungsi normal.

Hasil survey terhadap kondisi pengelolaan air limbah industri tempe tersebut menunjukkan bahwa dari 26 pengrajin tempe yang ada hanya satu pengrajin yang membuang limbah dengan melalui tahapan pengelolaan limbah.

Pengambilan Sampel Kualitas Air Limbah Tempe

Sebagai kebutuhan perencanaan instalasi pengolahan air limbah sentra industri tempe di desa Mranggen, maka dilakukan pemeriksaan kualitas air limbah tempe yang meliputi : BOD₅, COD dan DO pada 3 (tiga) titik sampel sentra industri lingkungan RW.09. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 5 pagi saat kegiatan hasil perendaman kedele telah selesai dilakukan, air limbah hasil perendaman ini yang dibuang ke badan air lingkungan sentra industri tempe. Pemeriksaan kualitas air limbah tempe dilakukan di laboratorium penelitian dan lingkungan, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Adapun hasil pemeriksaan kualitas air limbah tempe dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Limbah Tempe

No	Parameter	Satuan	I	II	III
1	BOD ₅	mg O ₂ /liter	10.797,2	4.728,5	3.225,5
2	COD	mg O ₂ /liter	22.494,3	10.060,7	6.719,8
3	TSS	mg/liter	9.876	3.468	5.930

Sumber dan Karakteristik Air Limbah Tempe

Sesuai dengan hasil survey lapangan mengenai pengamatan proses produksi tempe, maka sumber air limbah yang paling menonjol adalah proses perendaman. Bila diperhatikan sebagaimana pada tabel 6 tersebut di atas, maka sifat/karakteristik limbah cair tempe lebih bersifat organik (*biodegradable*) dengan konsentrasi yang cukup tinggi yaitu antara 3.000 – 10.000 mg/liter dan perbandingan BOD₅ : COD = 0,4 – 0,5. Adanya perbedaan yang menyolok antara hasil pengukuran BOD₅ sampel I dibandingkan dengan sampel II dan III, hal ini dikarenakan pada sampel I merupakan proses perendaman kedele dengan jumlah kedele yang lebih banyak dari pada sampel II dan III dalam drum perendaman yang sama volumenya, sehingga pelarutan zat organik bahan kedele akan lebih pekat atau lebih besar konsentrasinya. Bila dilihat kapasitas produksinya, maka pada sampel I dalam sehari menggunakan bahan baku kedele sebanyak 40 kg/hari dibanding pada sampel II dan III hanya 20 – 25 kg/hari.

Tingginya kandungan zat organik pada industri tempe dapat dimaklumi mengingat sumber utama proses produksi tempe adalah kedele yang merupakan zat organik alami/tumbuhan. Jeni dan Rahayu (1993) menyebutkan bahwa karakteristik utama pada industri pangan adalah besarnya kandungan zat organik, sehingga sifat atau karakteristik air limbah jenis ini adalah *biodegradable* termasuk pula dalam hal ini pada industri tempe.

Tinjauan terhadap karakteristik kimia bahwa limbah cair tempe mempunyai konsentrasi zat organik yang tinggi sebesar 3.000 – 10.000 mg/liter dan kondisi fisik lingkungan di sentra industri tempe, maka air limbah ini bisa menjadi potensi pencemaran lingkungan terutama air tanah bebas yang selama ini dijadikan sebagai sumber air bersih. Terkait pula dari hasil pengujian kualitas air bersih di beberapa sumur gali yang ada di sentra industri tempe Mranggen, menunjukkan angka BOD₅ yang berada di atas baku mutu air (PP. No.82 Tahun 2001) yaitu sebesar 3 – 6 mg/liter. Hal ini menunjukkan adanya pola kemungkinan terjadi pencemaran air tanah dari limpasan/buangan air limbah tempe baik ke saluran drainase maupun pada areal genangan. Masalah yang sama untuk fenomena tersebut di atas, menurut Nurhasan (1987) pada pengolahan air buangan industri tahu bahwa potensi zat pencemar yaitu zat organik dapat memberikan pengaruh perubahan kualitas air bersih di sekitar sentra industri, hal ini berkaitan dengan proses infiltrasi dan perkolasi tanah setempat.

Perancangan Sistem Pengelolaan

Dampak Pencemaran Air Limbah Tempe

Sebagaimana terlihat pada tabel 3 di atas menunjukkan suatu keadaan kualitas air di sumur gali yang tidak memenuhi syarat kesehatan, yaitu ditemui kandungan parameter BOD dan COD yang melebihi baku mutu PP. No.82 Tahun 2001 tentang Pengendalian Pencemaran Air.

Kondisi lingkungan di sentra industri tempe desa Bandungrejo kecamatan Mranggen beberapa lokasi menunjukkan kondisi yang buruk sanitasinya atau sistem penyaluran air limbahnya baik dari air limbah tempe maupun air limbah domestik, yaitu ditunjukkan dari beberapa temuan lokasi genangan air limbah tempe di sekitar lokasi sumur. Terlebih lagi pada sumur gali milik masyarakat yang tidak dilengkapi dengan cincin pada konstruksi sumurnya, sehingga dapat dengan mudah infiltrasi air limbah masuk ke dalam sumur yang langsung mempengaruhi kualitasnya.

Saluran-saluran pembuangan air limbah yang ada saat ini di permukiman sentra industri tempe desa Bandungrejo tidak berfungsi dengan baik dapat menjadikan kondisi yang baik bagi berlangungnya pencemaran air limbah ke dalam sumber-sumber air bersih. Oleh karenanya pemeriksaan terhadap sumur sampel I diperoleh kualitas BOD dan COD bernilai jauh lebih tinggi daripada sampel II dan III. Tingginya nilai BOD dan COD tersebut dapat berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat pengguna terutama pengaruh langsung terhadap keluhan sakit perut, disamping itu dapat menjadi tempat yang baik bagi tumbuhnya mikroorganisme dalam air sumur. Fardiaz (1992) menyebutkan bahwa perubahan kualitas pada sumber-sumber air bersih dapat dipengaruhi oleh adanya pencemaran air tanah dari buangan industri atau rumah tangga (domestik) melalui limpasan-limpasan dan genangan buangan air limbah.

Rancang Bangun IPAL Tempe

IPAL tempe dirancang dengan memperhatikan beberapa faktor antara lain : kepadatan sentra industri tempe, pola jaringan perpipaan dan pembuangan/penyaluran ke badan air. Sedangkan pertimbangan pilihan teknologi proses pengolahan air limbah tempe dipengaruhi oleh sifat biodegradable (dapat diuraikan secara biologis), dan hal ini dipunyai di limbah cair industri tempe. Menurut Said (2002) bahwa sifat biodegradable dan perbandingan BOD/COD antara 0,4 – 0,8 adalah cukup ideal pada penggunaan teknologi pengolahan secara biologis. Oleh karenanya alternatif sistem pengolahan air limbah tempe di desa

Bandungrejo Kecamatan Mranggen yang diusulkan menggunakan sistem biologis anaerobik dengan fixed bed reaktor, yaitu suatu paket kolom media bio filter yang difungsikan untuk menguraikan zat organik air limbah tempe dalam suatu tangki reaktor. Salah satu bentuk media tersebut dapat dibuat secara sederhana dan hemat energi adalah proses pengolahan melalui biofilter anaerob tercelup menggunakan media pipa PVC sarang tawon

Melihat distribusi sentra industri tempe di desa Bandungrejo adalah sebagian mengelompok dan menyebar maka alternatif sistem pengelolaan air limbah tempe dibuat 2 (dua) alternatif, yaitu : (a) alternatif pengolahan individual berupa IPAL dibangun di belakang rumah penghasil tempe, (b) pengolahan komunal berupa penyaluran air limbah tempe dari beberapa sentra industri 3 – 5 buah kemudian ditampung dalam satu bak menuju ke IPAL komunal. Konstruksi bangunan IPAL yang diusulkan dengan pasangan batu bata dan sebagian dengan menggunakan cor beton mengingat besarnya air limbah yang harus ditampung.

Besarnya biaya konstruksi pembangunan IPAL beserta salurannya adalah sebagai berikut : (a) alternatif I (individual) Rp. 7.812.000,- , (b) alternatif II (komunal) adalah sebesar Rp.11.750.000,-

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sumber-sumber air limbah tempe adalah berasal dari dari pencucian, perebusan biji, perendaman dan pemecahan biji dan kulit kedelai,
2. Debit/kapasitas air limbah tempe rata-rata sebesar 1,27 m³/hari/industri tempe, karakteristik limbah cair pabrik tempe bersifat organik dengan perbandingan BOD/COD = 0,4 – 0,5.
3. Rancang bangun IPAL yang diusulkan adalah dengan menggunakan aliran tidak continue (batch system) melalui sistem anaerobik dengan penggunaan media pipa PVC sarang tawon pada proses biofilter.

Saran

Disarankan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Perlunya pemberian pengetahuan kepada masyarakat disentra industri tempe tentang dampak pencemaran lingkungan dari aktivitas pembuatan tempe
2. Perlunya pembentukan dan pemantapan organisasi pengelolaan limbah cair industri tempe agar

tercapainya kesinambungan operasi dan pemeliharaan IPAL

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts dan Santika, S.S. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional, Jakarta.
- Dirjen PPM dan PLP. 1994. Petunjuk Teknis Pengukuran Kualitas Udara dan Limbah Cair. DepKes RI, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara. Kanisius, Yogyakarta.
- Jeni, B.S.L. dan W.P. Rahayu. 1993. Penanganan Limbah Industri Pangan. Kanisius, Yogyakarta.
- Kusnoputranto, H. 1997. Air Limbah dan Ekskreta Manusia. Dirjen Dikti, Depdikbud, Jakarta.
- Mahida, U.N. 1986. Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri. Rajawali, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengendalian Pencemaran Air
- Nurhasan, 1987. Pengolahan Air buangan Industri Tahu. Yayasan Bina Karta Lestari, Semarang.
- Said, NI. 2002. Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair, Pusat Pengkajian dan penerapan teknologi lingkungan, BPPT.