

TESIS

**PENERAPAN PRODUKSI BERSIH
PADA SENTRA INDUSTRI TAHU
KARANG ANYAR MAKASSAR**

SHERLY TOWOLIOE

P0302206006



**KONSENTRASI TEKNOLOGI LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP
UNIVERSITASHASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**PENERAPAN PRODUKSI BERSIH
PADA SENTRA INDUSTRI TAHU
KARANG ANYAR MAKASSAR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Pengelolaan Lingkungan Hidup

Disusun dan diajukan oleh :

SHERLY TOWOLIOE

kepada

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2008

TESIS

PENERAPAN PRODUKSI BERSIH
PADA SENTRA INDUSTRI TAHU
KARANG ANYAR MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

SHERLY TOWOLIOE

Nomor pokok P0302206006

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
pada tanggal 01 September 2008
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasihat,

Prof. Dr. H. Ambo Upe, DEA
Ketua

Dr. Ir. Didi Rukmana, M.S
Anggota

Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan Hidup,

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. Didi Rukmana, M.S

Prof. Dr. dr. A. Razak Thaha, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : **SHERLY TOWOLIOE**
Nomor Mahasiswa : P0302206006
Program Studi : Pengelolaan Lingkungan Hidup

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebahagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sangsi atas perbuatan tersebut.

Makassar, September 2008

Yang menyatakan

SHERLY TOWOLIOE

ABSTRAK

SHERLY TOWOLIOE. *Penerapan Produksi Bersih Pada Sentra Industri Tahu Karang Anyar Makassar* (dibimbing oleh Ambo Upe dan Didi Rukmana)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Penerapan Pengawasan Mutu Terpadu yang dilakukan selama proses pengolahan. (2) Keuntungan yang didapatkan dalam usaha mengurangi limbah cair melalui efisiensi penggunaan air dalam proses pengolahan. (3) Besarnya nilai tambah yang dapat diperoleh dalam usaha mengurangi limbah padat, melalui pengolahan ampas tahu.

Penelitian ini dilaksanakan di sentra industri tahu karang anyar Jl. Baji nyawa no.18 Makassar. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah (1) Penelitian kepustakaan yaitu pengumpulan data melalui laporan-laporan, literatur, dan makalah-makalah ilmiah yang mendukung penelitian. (2) Observasi yaitu pengumpulan data melalui pengamatan langsung objek penelitian. (3) Wawancara yaitu pengumpulan data melalui wawancara langsung terhadap personil yang terlibat pada operasional sentra industri.

Hasil penelitian adalah (1). Pengawasan mutu terpadu yang dilakukan oleh sentra industri karang anyar meliputi keseluruhan dari tahapan proses pengolahan, dimulai dari tahap penerimaan sampai tahu siap jual. (2). Penerapan produksi bersih dengan mengefisienkan penggunaan air memberikan keuntungan ekonomis berupa penghematan biaya produksi sebesar Rp. 65.700.000,- per tahun. (3). Bentuk penanganan limbah ampas tahu yang paling menguntungkan bagi perusahaan adalah dengan mendaur ulang sendiri, dengan keuntungan sebesar Rp. 410.625.000,-/tahun. (4) Bentuk penanganan limbah cair tahu yang paling menguntungkan bagi perusahaan adalah dengan mendaur ulang sendiri, dengan keuntungan sebesar Rp. 34.367.000,-/tahun.

PRAKATA

Salam Sejahtera !

Puji Syukur kepada Sang Penguasa Alam, atas kesehatan dan anugrah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis, hasil penelitian ini yang merupakan salah satu proses untuk meraih gelar Magister pada program Studi Lingkungan Hidup, Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Tak lupa penulis menghanturkan terimah kasih yang tak terkira kepada kedua orang tuaku. Kepada suamiku tercinta, kedua anakku yang selalu memberikan spirit dalam penyusunan tesis ini, dan tak lupa penulis mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. H. Ambo Upe, DEA sebagai ketua penasehat dan bapak Dr. Ir. Didi Rukmana, M.S. sebagai anggota Penasehat atas bimbingan, arahan dan bantuannya selama ini.

Tak lupa pula penulis menyampaikan ucapan terimah kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof.Dr. H. Ambo Upe, DEA sebagai ketua Penasehat dan Bapak Dr. Ir. Didi Rukmana, M.S. sebgai anggota penasehat atas bimbingan, arahan, dan bantuannya selama ini
2. Bapak Prof. Dr. dr. A. Razak Thaha, M.Sc. selaku direktur pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

3. Bapak Dr. Ir. Didi Rukmana, M.Sc selaku ketua program studi Pengelolaan Lingkungan Hidup atas bantuan serta dukungannya kepada penulis.
4. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Upe selaku Ketua Konsentrasi Teknologi Lingkungan atas segala arahan, dukungan yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Abu Bakar Tawali, Dr Paulina Taba, dan Dr. Meta Mahendradatta para penguji yang memberikan pengalaman batin, inspirasi untuk mendapat yang terbaik dimasa depan.
6. Bapak ibu dosen serta staf dosen, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan penulis yang selama hampir 2 tahun tidak pernah berhenti menuangkan segala ilmu dan idenya demi kemajuan penulis.
7. Bapak dan ibu staf akademik yang telah membantu kelancaran proses administrasi, penulis tak akan pernah berhenti tersenyum demi mendapat kebaikan dari bapak ibu sekalian.
8. Bapak dan ibu karyawan Sentra Industri Tahu Karang Anyar Makassar, terutama bapak hadi yang selalu ada untuk membantu selama pengambilan data.
9. Rekan-rekan seperjuangan di PLH 06 (Fir@, ina, intang, bunda tini, dan ibu ida serta temen-teman yang tak dapat disebutkan satu-persatu. Terima kasih karena telah memberikan keceriaan kepada penulis selama menempuh pendidikan.

Penulis menerima saran-saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat terutama bagi penulis untuk lebih peduli dengan lingkungan.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Kegunaan Penelitian	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Produksi Bersih	8
B. Analisis Keuntungan Ekonomi	11
C. Proses Pembuatan Tahu	14
D. Analisis Air Limbah Tahu	17
E. Prinsip Penanganan dan Pengawasan Mutu	17
F. Prinsip Sanitasi dan Hygiene	18
G. Limbah Pengolahan Pangan	19
H. Pembangunan Berwawasan Lingkungan	21
I. Kerangka Pikir	22
J. Hipotesis	24
III. METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian	25
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	25
C. Populasi Sampel	25

	D. Jenis dan Sumber Data	26
	E. Teknik Pengumpulan Data	27
	F. Analisis Data	27
	G. Definisi Operasional	28
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
	A. Sejarah Singkat Industri	29
	B. Tata Letak Bangunan Sentra Industri Tahu	29
	C. Struktur Organisasi Perusahaan	30
	D. Sarana dan Bahan Produksi	30
	E,. Tenaga Kerja	35
	F. Pengawasan Mutu Terpadu	36
	G. Efisiensi Pemanfaatan Air Dalam Pabrik	43
	H. Analisis Keuntungan Pemanfaatan Limbah Industri Tahu	46
V	KESIMPULAN DAN SARAN	55
	A. Kesimpulan	55
	B. Saran	56
	DAFTAR PUSTAKA	57
	LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Analisis Air Limbah Tahu	17
2.	Komposisi Karyawan Menurut Jabatan pada Sentra Industri Tahu Karang Anyar	36
3.	Tahapan Pengawasan Mutu Pengolahan Tahu pada Sentra Industri Tahu Karang Anyar	38
4.	Hasil Analisis Susu Kedelai dan Tahu	39
5.	Banyaknya Limbah Cair Yang Dihasilkan Setiap Unit Operasi dan Efisiensi Yang Dapat Dilakukan	45
6	Jumlah Ampas Tahu Yang Dihasilkan Sentra Industri Tahu Karang Anyar selama Tahun 2000-2007	47
7	Besarnya Nilai Tambah Limbah Ampas Tahu dan Bentuk Penanganannya	48
8	Jumlah Limbah Cair Yang Dihasilkan Sentra Industri Tahu Karang Anyar selama Tahun 2000-2007	51
9	Besarnya Nilai Tambah Limbah Cair dan Bentuk Penanganannya	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Proses Pembuatan Tahu	14
2.	Bagan Kerangka Pikir	24
3.	Diagram Tulang Ikan	27

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selama 20 tahun terakhir Pembangunan ekonomi Indonesia mengarah kepada industrialisasi. Pada saat ini terdapat tidak kurang dari 30.000 industri yang beroperasi di Indonesia yang mana dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan. Tak dapat dihindari, dampak ikutan dari industrialisasi ini adalah juga terjadinya peningkatan pencemaran yang dihasilkan dari proses produksi industri. Pencemaran air, udara, tanah dan pembuangan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan persoalan yang harus dihadapi oleh komunitas-komunitas yang tinggal di sekitar kawasan industri. Sektor ini telah membawa akibat buruk terhadap lingkungan dan manusia. Sejak awal berdiri, sektor ini seringkali sudah menimbulkan masalah. Polusi industri bisa terjadi karena beberapa faktor diantaranya adalah karena adanya tumpang tindih kebijakan sehingga menyebabkan satu kebijakan tidak mendukung kebijakan lainnya, perencanaan tata kota yang tidak sesuai, penegakan hukum yang lemah, dan kurangnya fasilitas untuk publik. Faktor-faktor ini menambah beban bagi rakyat. Kondisi kehidupan rakyat semakin terpuruk karena krisis ekonomi dan politik hingga sekarang. Sektor industri berkembang seiring dengan perkembangan peradaban manusia dan teknologi. Selama ini industrialisasi mengarah kepada suatu kondisi yang menimbulkan dampak negatif yang

besar terhadap rakyat dan lingkungan hidup. Padahal lingkungan hidup yang sehat dan bersih adalah hak asasi manusia. Namun yang terjadi justru makin turunnya kualitas lingkungan hidup (Walhi, 2008).

BPPT (2008) bekerja sama dengan UNEP (*United Nation of Environment Program*), SIDA (*Sweden International Development Agency*), KLH dan 6 (enam) industri sektor Semen, Pupuk, Pulp & Kertas dan Besi & Baja akan mengadakan Peluncuran Metodologi/Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri dan Pelatihan Teknis Efisiensi Energi untuk Peralatan Industri. Jika program ini diterapkan secara nasional untuk keempat sektor tersebut dengan asumsi hanya penerapan opsi biaya rendah/tanpa biaya, maka prediksi penghematan konsumsi batubara, solar, gas alam dan konsumsi listrik mencapai sekitar 300 milyar rupiah. Menurutnya, jika semua opsi penghematan energi bisa diterapkan untuk seluruh industri di Indonesia, maka penghematannya akan lebih mencapai triliunan rupiah. Kegiatan penghematan energi ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mengurangi konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan baku, air, steam, udara tekan, limbah dan emisi gas rumah kaca, yang sekaligus akan memberikan keuntungan finansial bagi industri karena adanya penghematan. Program Efisiensi Energi ini dilakukan dengan cara penerapan produksi bersih, yaitu menurunkan limbah yang keluar dari industri, baik cair, padat dan gas melalui perbaikan proses produksi serta manajemen produksi. Untuk pelaksanaan produksi bersih efisiensi energi yang melalui perbaikan proses produksi dilakukan dengan : (1) Peningkatan kinerja

peralatan industri dengan cara perbaikan, modifikasi maupun penggantian peralatan; (2) Peningkatan efisiensi dan kinerja peralatan yang menggunakan energi listrik seperti: motor listrik, kompresor, fan, dilakukan dengan memaksimalkan beban kerja peralatan, menyesuaikan alat yang ada dengan beban yang dibutuhkan pabrik, memperbaiki peralatan yang tidak efisien dan penggantian alat; (3) Sedangkan dalam melakukan perubahan terhadap proses produksi, dilakukan dengan mengganti alat proses yang lebih efisien, merubah kondisi operasi, mengganti bahan baku; (4) Juga dilakukan pemanfaatan kembali limbah yang dihasilkan seperti daur ulang bahan baku, air, kondensat panas, limbah gas buang panas .

Persaingan global baik di bidang produk maupun jasa mendorong semua pihak untuk meningkatkan efisiensi bahan baku, energi dan sumber daya lainnya menuju produktivitas yang berwawasan lingkungan. Kajian daur hidup produk mulai dari desain, produksi, distribusi, marketing sampai penggunaan oleh konsumen dan pembuangannya setelah tidak terpakai lagi dikaitkan dengan dampak suatu produk terhadap lingkungan.

Pengelolaan lingkungan berdasarkan end-of-pipe treatment terbukti hanya menambah biaya produksi dan tidak dapat menyelesaikan permasalahan buangan. Produksi bersih merupakan strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif dan terpadu yang dapat diterapkan oleh perusahaan karena menggunakan pendekatan win-win antara bisnis dan lingkungan.

Penerapan produksi bersih ditekankan pada aspek bahan baku dan proses produksi maupun pelayanan bidang jasa dengan fokus pada

peningkatan efisiensi dan penurunan timbulan limbah. Dengan demikian tujuan perusahaan yaitu laba (*profit*), pertumbuhan (*growth*) dan keberlanjutan usaha (*sustainable business*) akan tercapai. Namun demikian, hingga saat ini produksi bersih hanya diterapkan di sejumlah kecil industri.

Beberapa hal yang menyebabkan penerapan Produksi bersih di Indonesia tidak "bergaung", antara lain :

1. Pengertian produksi bersih yang belum sepenuhnya dipahami dengan baik sehingga terkesan kurang menarik karena keuntungan dan kesempatan potensial perbaikan belum diidentifikasi
2. Piranti dan insentif keuangan terhadap penerapan Produksi bersih belum tersebarluaskan.
3. Akses terhadap teknologi & keahlian produksi bersih di Indonesia masih terbatas pada komunitas tertentu.
4. Kurangnya kebijakan yang mendukung penerapan produksi bersih dan pemberian penghargaan bagi perusahaan maupun lembaga yang telah berhasil melaksanakannya. (Pelangi Indonesia, 2005)

Produksi bersih merupakan strategi untuk meminimasi limbah. ini diterapkan di setiap bagian dalam sistem produksi, mulai dari penyediaan bahan baku sampai tahap produk. Dalam menerapkan produksi bersih, upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah reduksi limbah pada sumbernya (*source reduction*) dan pemanfaatan limbah. Reduksi limbah pada sumbernya adalah upaya mengurangi volume limbah yang akan keluar ke lingkungan, secara preventif langsung pada sumbernya. Hal ini dapat

dilakukan dengan mengefisienkan penggunaan air dalam proses produksinya. Sedangkan pemanfaatan limbah antara lain dapat dilakukan dengan prinsip daur ulang (Recycle) limbah menjadi produk samping (by product) yang bernilai ekonomis.

Perusahaan-perusahaan yang menerapkan produksi bersih di Indonesia saat ini masih sangat sedikit. Di sisi lain informasi mengenai produksi bersih dirasa masih kurang dan belum digalakkan seperti pada perangkat pengelola lingkungan lainnya. Disamping itu, penerapan produksi bersih bagi perusahaan sifatnya sukarela. Oleh sebab itu penyebaran informasi produksi bersih perlu lebih intensif, agar semua pihak yang terkait dapat mengenal dan mengetahui produksi bersih.

Dewasa ini di Indonesia khususnya Sulawesi Selatan sedang digiatkan usaha peningkatan produksi pengolahan hasil-hasil pertanian, yang bertujuan untuk menunjang kebijakan ekspor nonmigas. Hasil pertanian ini memiliki nilai yang cukup tinggi di sektor ekspor komoditi Sulawesi Selatan. Diharapkan dengan penerapan produksi bersih pada industri dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan tersebut tidak hanya produk dan kualitas diperbaiki serta dari segi lingkungan yaitu dengan berkurangnya jumlah limbah yang terbentuk, tetapi juga keuntungan financial bagi perusahaan yaitu dengan menurunnya biaya produksi karena biaya pemakaian air berkurang serta dengan memanfaatkan limbah menjadi produk samping (by product) yang bernilai ekonomis.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah: "Apa keuntungan yang dapat diperoleh suatu perusahaan dengan menerapkan konsep Produksi bersih dalam proses produksinya, terutama usaha yang dilakukan dalam rangka mengurangi terbentuknya limbah". Permasalahan dibatasi pada proses produksi dalam pabrik pengolahan meliputi:

1. Bagaimana Pengawasan Mutu Terpadu yang dilakukan oleh perusahaan selama pengolahan ?
2. Bagaimana efisiensi penggunaan air dalam proses produksi ?
3. Berapa jumlah dan nilai tambah dengan mengolah limbah tahu ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Penerapan Pengawasan Mutu Terpadu yang dilakukan oleh perusahaan selama proses pengolahan.
2. Keuntungan yang didapatkan dalam usaha mengurangi limbah cair melalui efisiensi penggunaan air dalam proses pengolahan.
3. Besarnya nilai tambah yang dapat diperoleh dalam usaha mengurangi limbah padat, melalui pengolahan limbah tahu.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu bahan masukan bagi perusahaan dalam meningkatkan keuntungan perusahaan maupun dalam mengatasi masalah limbah yang dihasilkannya.
2. Sebagai bahan informasi bagi peneliti lain yang merupakan bahan pembanding atau penunjang untuk penelitian berikutnya atau lebih mendalam tentang produksi bersih.
3. Sebagai bahan informasi bagi pemerintah dalam rangka membuat suatu kebijakan yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Produksi bersih

Berdasarkan UNEP (United Nation E'nvironment Programme) definisi dari Produksi bersih adalah aplikasi secara kontinyu dari suatu strategi pencegahan lingkungan terhadap proses dan produk untuk mengurangi resiko terhadap manusia dan lingkungan (Lily, 1999).

Produksi bersih (*Cleaner Production*) merupakan suatu strategi untuk menghindari timbulnya pencemaran industri melalui pengurangan timbulan limbah (*waste generation*) pada setiap tahap dari proses produksi untuk meminimalkan atau mengeliminasi limbah sebelum segala jenis potensi pencemaran terbentuk. Istilah-istilah seperti Pencegahan Pencemaran (*Pollution Prevention*), Pengurangan pada sumber (*Source Reduction*), dan Minimasi Limbah (*Waste Minimization*) sering disertakan dengan istilah Produksi bersih (*Cleaner Production*).

Cleaner Production berfokus pada usaha pencegahan terbentuknya limbah. Dimana limbah merupakan salah satu indikator inefisiensi, karena itu usaha pencegahan tersebut harus dilakukan mulai dari awal (*Waste avoidance*), pengurangan terbentuknya limbah (*waste reduction*) dan pemanfaatan limbah yang terbentuk melalui daur ulang (*recycle*). Keberhasilan upaya ini akan menghasilkan penghematan (*saving*) yang luar

biasa karena penurunan biaya produksi yang signifikan sehingga pendekatan ini menjadi sumber pendapatan (www.Deperindag, 2008).

Produksi bersih merupakan strategi untuk minimalisasi limbah. ini diterapkan di setiap bagian dalam sistem produksi, mulai dari penyediaan bahan baku sampai tahap produk (Nawangsi, 1998).

Produksi bersih lebih dikenal sebagai produk yang akrab lingkungan, yaitu pembuatan produk mulai dari aliran energi dan bahan yang digunakan sampai buangnya tidak membahayakan lingkungan (Ambo Upe, 2000).

Produksi bersih mengacu pada suatu mentalitas bagaimana memproduksi barang dan jasa dengan dampak negatif yang minimum terhadap lingkungan dengan menggunakan teknologi yang ada dengan limit ekonomis.

Alasan-alasan yang mendasar mengapa tindakan-tindakan produksi bersih menghasilkan keuntungan finansial bagi perusahaan-perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Pemakaian bahan yang lebih efisien
2. Pengurangan dalam biaya operasi
3. Produk dan kualitas diperbaiki
4. Manfaat dan citra perusahaan yang baik
5. Manfaat-manfaat dari pengurangan dampak lingkungan

Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam pembiayaan produksi bersih, antara lain adalah:

1. Teknologi yang digunakan pada produksi bersih;

2. Volume dan jenis limbah yang dihasilkan sebelum produksi bersih;
3. Perbedaan biaya investasi dan aliran kas nilai sekarang pada produksi bersih dengan pengolahan limbah (Anonim, 1999).

Teknik reduksi limbah tidak selalu menggunakan teknologi tinggi atau biaya yang besar, tetapi dilakukan dengan cara yang sederhana dan biaya rendah. Keuntungan yang diperoleh dari penerapan produksi bersih adalah keuntungan ekonomi dan kualitas lingkungan yang lebih baik (Nawangsi, 1998).

Suatu investasi dalam produksi bersih atau pencegahan pencemaran akan meningkatkan produktifitas perusahaan serta kinerja terhadap lingkungan. Produksi bersih mengurangi atau menghilangkan limbah pada sumbernya, karena itu merupakan suatu pilihan penghematan biaya dibandingkan dengan metoda pengendalian dan penanggulangan pencemaran secara tradisional (Anonim, 1999)

Dengan menerapkan Produksi bersih beberapa keuntungan dapat dicapai yaitu:

1. Mengurangi biaya produksi melalui efisiensi yang lebih baik
2. Mengurangi limbah dari input material
3. Meningkatkan produktivitas dan mengembangkan produk
4. Mengurangi konsumsi energi
5. Memperoleh kembali produk samping yang berharga
6. Memperkecil masalah pembuangan limbah termasuk biaya penanganan limbah. (Abu Bakar, 2000)

Penerapan produksi bersih sedini mungkin, menawarkan peluang khusus bagi perusahaan yaitu mencegah investasi yang mahal serta tidak produktif untuk sarana pengendalian pencemaran hilir dan pengelolaan limbah. Selain itu menerapkan produksi bersih sekarang, juga dapat meningkatkan efisiensi, keuntungan dan daya saing suatu perusahaan di dunia internasional, terutama bagi pembuatan produk-produk yang difokuskan untuk ekspor (Anonim, 1999).

Manfaat langsung yang diperoleh dari penerapan produksi bersih pada suatu usaha industri yaitu peningkatan kualitas lingkungan dan penghematan biaya selama masa operasi, walaupun diperlukan investasi awal. Manfaat ekonomi dari penerapan produksi bersih harus dilihat untuk jangka panjang, yaitu selama masa operasi kegiatan industri (Nawangsihi, 1998).

B. Analisis Keuntungan Ekonomi

Analisis keuntungan ekonomi merupakan analisis yang digunakan untuk penilaian semua dampak positif dan negatif dari suatu kegiatan yang akan dikerjakan. Analisis ini berusaha membandingkan seluruh kebijakan dengan uang. Analisis keuntungan dan biaya tidak digunakan dalam bisnis tetapi biaya dipakai oleh para analis kebijakan yang berminat dalam evaluasi peraturan yang diajukan. Analisis ini dapat mengevaluasi biaya-biaya sosial dan keuntungan-keuntungan dari suatu peraturan yang diajukan (Anonim). Untuk memperoleh keuntungan maksimum ada 2 (dua) cara yang digunakan yaitu :

1. Menekan jumlah biaya produksi sekecil mungkin dengan mempertahankan jumlah penerimaan yang sering disebut minimisasi kerugian.
2. Menambah jumlah penerimaan sebesar-besarnya dan mempertahankan jumlah biaya yang sering disebut maksimisasi keuntungan.

Kartasapoetra (1988) mengatakan bahwa keputusan tunggal pihak produsen menghadapi masalah pemaksimalan perolehan/keuntungan dengan pembatasan, dapat mengambil salah satu bentuk pertimbangan yaitu:

- a. Pemaksimalan keuntungan dengan kendala biaya

Dalam hal ini keuntungan harus dimaksimalkan, sedangkan produk dan biaya untuk produksi telah ditentukan dan ini merupakan kendalanya, sehingga keuntungan harus merupakan hasil dari:

$$\text{Jumlah produk yang dihasilkan} \times \text{Harga produk tertentu} \times \text{Biaya yang telah diterima}$$

Untuk memaksimalkan keuntungan dalam keadaan yang terbatas, pihak produsen harus dapat memaksimalkan output (jumlah produk yang dihasilkan). Dengan melakukan penghematan dan efisiensi kerja, pemaksimalan produk kernungkinan besar akan tercapai, dan jumlah produk maksimal yang diperoleh akan menunjukkan keuntungan yang maksimal pula.

b. Pemaksimalan keuntungan untuk tingkat output tertentu.

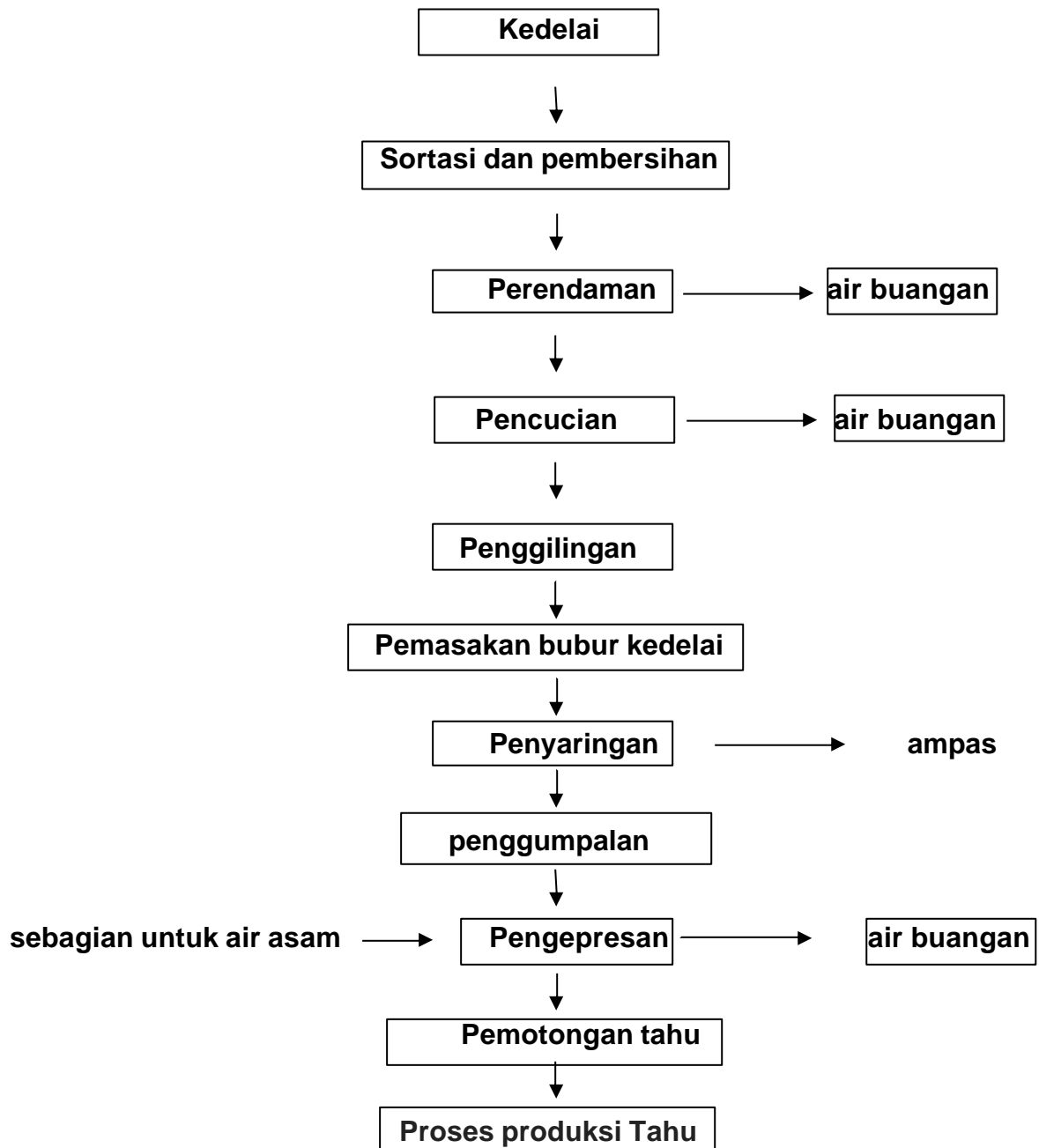
Yang telah ditentukan disini adalah tingkat atau mutu produknya dalam jumlah tertentu serta harga output (produk) yang telah ditentukan, sehingga gambaran untuk memperoleh keuntungan adalah merupakan hasil dari:

Jumlah dan mutu output q yang telah dihasilkan	Harga output yang telah ditentukan	Biaya tertentu
--	---------------------------------------	----------------

Sehingga jelaslah untuk memaksimalkan keuntungan dalam keadaan biaya terbatas dan mutu output tertentu, pihak produsen harus dapat meminimalkan biaya.

C. Proses Pembuatan Tahu

BAGAN ALIR



Tahu adalah jenis olahan kedelai. Sunarya mengatakan dua diantara tiga orang Indonesia memakannya setiap hari sehingga gizi mereka sekitar 15 – 25 % protein diperoleh dari makanan tersebut.

Sunarya mengemukakan bahwa protein tahu yang terbuat dari kedele (7,8%) menempati urutan kedua setelah tempe diantara mutu protein nabati yang lain. Tahu selain bergizi harganya dapat dijangkau oleh masyarakat terutama lapisan bawah. Protein hewani cukup mahal bagi masyarakat lapisan bawah secara merata.

Jumlah perusahaan industri tahu yang terdapat dikota Makassar sebanyak 75 perusahaan (ketua sentra industri tahu 2005) yang tersebar diberbagai tempat baik dalam dalam bentuk kelompok / sentra maupun usaha perorangan. Salah satu sentra Industri tahu yang konsisten berproduksi adalah Sentra Industri Tahu Karanganyar berlokasi di jalan Baji Nyawa No.18 Makassar dengan jumlah anggota 6 (enam) perusahaan. Perusahaan ini menggunakan tenaga kerja sebanyak 204 orang. Setiap perusahaan mempekerjakan 34 orang tenaga kerja. Jumlah kedele yang digunakan 425 kg per hari dengan menggunakan air sebanyak 13 lliter / kg kedelai. Dari penggunaan air sebanyak 5.525 liter, sekitar 40% (2.210 liter) menjadi tahu dan 60 %(3.315 liter) dibuang menjadi limbah . Adapun limbah berbentuk cair 70 % (2320 liter) dan limbah padat 30 % (995 liter) dalam bentuk ampas tahu .

Tahap dalam proses produksi tahu adalah sebagai berikut :

Kedelai disortir dengan penampi untuk memilih biji yang besar sebanyak 9 kg. Kemudian direndam dalam bak besar selama 3 jam. Setelah di rendam di cuci sekitar 1/2 jam. Setelah di cuci bersih kedelai di bagi-bagi diletakkan dalam ember terbuat dari plastik.

Selanjutnya kedelai digiling sampai halus, dan sari kedele mengalir dengan sendirinya kedalam ember penampung. Selesai digiling langsung direbus dengan uap panas selama 15 menit dalam bak yang pada bagian dasarnya diletakkan wajan dengan ukuran diameter 60 cm. Tinggi bak 80 cm. Sebaiknya jarak waktu antara selesai digiling dan dimasak jangan kurang dari 5 menit dan lebih dari 10 menit, supaya kualitas tahu menjadi baik.

Selesai di masak susu kedelai diangkat dari wajan ke bak/tong untuk disaring menggunakan kain belacu atau mori kasar yang digantung. Saringan digoyang – goyang agar susu kedelai terperas semuanya .. Limbah dari penyaringan berupa ampas tahu.

Air saringan berwarna putih yang tertampung dalam tong adalah bahan yang akan menjadi tahu. Air saringan di campur dengan asam cuka 0,5 % sebanyak 30 liter untuk menggumpalkan. Sebagai pengganti asam cuka dapat juga dipakai air kelapa atau cairan whey (air sari tahu bila tahu telah menggumpal) yang telah di eramkan.

Gumpalan atau jonjot putih yang mulai mengendap itulah yang nanti sesudah dicetak menjadi tahu. Air asam yang masih ada dipisahkan dari jonjot-jonjot tahu dan disimpan, sebab air asam itu masih dapat digunakan lagi. Endapan tahu dituangkan dalam kotak ukuran 50 cm x 60 cm dan sebagai alasnya di hamparkan kain belacu. Adonan tahu kotak dikempa, sehingga air yang masih tercampur dalam adonan tahu itu terperas habis. Pengempaan dilakukan sekitar 1 (satu) menit, adonan tahu berbentuk kotak, yang sudah padat, dipotong-potong, dengan ukuran 6 cm x 4 cm, setelah itu tahu siap untuk dijual.

D. Analisis Air Limbah Industri Tahu

Tabel 1. Analisis Air Limbah Tahu

No	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	TSS(mg/l)	pH
1	1249	2037	306	6,2
2	1493	2200	1536	5,6
3	2751	4322	1046	5,5
4	4513	5458	1096	5,4
5	2606	6665	1512	5,4
6	2993	4822	1492	5,8
7	1593	5241	672	4,5
Rata-rata	2457	4392	1034	5,48

Sumber : Jurnal Riset Vol 1, 2003

E. Prinsip Penanganan dan Pengawasan mutu

Dengan menerapkan Produksi bersih, kualitas produk dan daya saing meningkat. Jumlah kerusakan produk dan apkiran produk yang lebih sedikit

adalah satu cara dalam mengurangi pembentukan limbah, sehingga akan memberikan keuntungan yang lebih besar terutama perusahaan-perusahaan yang berorientasi ekspor dan bersaing di pasaran dunia (Anonim, 1999).

Penanganan tahu yang baik bertujuan mencegah proses kemunduran mutu. Proses perubahan mutu tahu disebabkan oleh aktivitas enzim, mikroorganisme dan oksidasi.

Mutu produk akhir ditentukan oleh mutu awal bahan mentah dan cara penanganannya agar mutu dapat terjaga dengan baik. Dalam dunia perdagangan dikenal dengan adanya tiga kriteria mutu yaitu yang berkaitan dengan label yang tercantum dalam kemasan, standar mutu kesehatan yang memberikan batasan adanya kontaminasi dengan sesuatu yang berbahaya berupa bahan kimia, fisika atau mikroorganisme dan standar mutu kesegaran produk yang layak dikonsumsi oleh manusia (Sunarya, 1992).

F. Prinsip Sanitasi dan Hygiene

Penanganan dan pengolahan produk pangan tidak dapat dipisahkan dari masalah sanitasi dan hygiene. Sanitasi produk pangan berkaitan dengan lingkungan tempat produksi dilakukan serta peralatan yang digunakan. Masalah hygiene berhubungan dengan bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam produk yang bersangkutan (Ilyas S, 1992).

Menurut Soekarto (1990), pengertian sanitasi dalam industri pangan tidak sempit melainkan cukup luas mencakup kebiasaan, sikap hidup,

tindakan aseptik dan bersih terhadap benda termasuk manusia yang akan kontak langsung dan tidak langsung dengan produk pangan.

Keadaan aseptik yaitu kondisi yang tidak menghendaki adanya mikroba, sedangkan keadaan yang bersih yaitu kondisi yang bebas dari kotoran. Penggunaan sarung tangan, masker dan penutup mulut bagi pekerja di industri pangan adalah bentuk-bentuk tindakan aseptik. Kebiasaan aseptik ditujukan pada perilaku manusia terhadap diri sendiri dan lingkungan agar terbebas dari cemaran mikroba. Kebiasaan bersih meliputi pandangan hidup, sikap dan perilaku manusia untuk mengusahakan selalu bebas dari kotoran (Soekarto, 1990).

Menurut Buckle (1987), sanitasi merupakan suatu tindakan untuk mencegah pencemaran, yaitu dengan cara mengendalikan faktor-faktor penyebabnya. Untuk industri pengolahan makanan, sanitasi sangat penting untuk menjamin kebersihan dan keamanan produk bagi konsumen.

Disamping sanitasi, istilah hygiene dikenal pula. Kedua istilah ini pada dasarnya sama, hanya berbeda dalam sejarah perkembangannya. Istilah sanitasi berkembang dari dunia industri pangan dan mulai digunakan di negara-negara Amerika Utara, sedangkan istilah hygiene berkembang dari dunia kesehatan dan digunakan di negara-negara Eropa (Soekarto, 1990).

G. Limbah Pengolahan Pangan

Menurut Buckle (1987), benda-benda buangan dari pengolahan pangan terutama adalah benda padat dan cair, dan keduanya, harus dibuang atau

diubah bentuknya sehingga dapat berguna dan mempunyai nilai. Evaluasi yang teliti dari bahan buangan yang dihasilkan sering dapat menghasilkan penyelesaian ekonomis yang memuaskan, yaitu dengan mengurangi jumlah dan mutunya.

Selanjutnya dikatakan bahwa pengurangan volume bahan buangan dapat dicapai dengan perubahan-perubahan dalam melaksanakan pengolahan dan penggunaan kembali air dalam pengolahan yang tidak tercemar oleh sisa-sisa bahan pangan. Pengurangan volume sisa ini mungkin tidak disertai berkurangnya jumlah bahan organik secara keseluruhan, tetapi dapat membuat penanganan bisa lebih hemat dan efektif.

Air buangan memegang peranan yang paling penting dalam mengkontaminasi air dan makanan. Bila air buangan digunakan untuk menyuburkan tanaman, maka tanaman akan terkontaminasi. Demikian pula bila air buangan ini dialirkan ke sungai, danau atau laut, akan mengkontaminasi mikroba termasuk yang pathogen pada hasil-hasil laut. Apabila air buangan ini tidak diberi perlakuan lebih lanjut, maka mikroorganisme akan segera memecah oksigen air dan aseptor hydrogen lain, sehingga proses anaerob menghasilkan bau busuk dan membuat kondisi untuk kehidupan biologis alamiah dari air menjadi terganggu serta mencemari lingkungan dengan bau yang tidak enak.

Menurut Betty (1987), sistem pembuangan air limbah tidak boleh mengkontaminasi tanah dan suplai air. Sistem pipa dan saluran juga harus baik. Fasilitas kamar kecil juga harus cukup, dan persediaan air harus baik.

Banyak benda-benda padat yang dulunya dibuang sebagai sisa, sekarang diambil kembali dan diolah serta dijual kembali sebagai hasil sampingan, dengan demikian mencapai tujuan ganda yaitu mendapatkan hasil yang berguna yang lebih besar dan mengurangi tingkat polusi limbah.

Pengambilan kembali dan perubahan limbah bahan pangan menjadi semakin penting dilihat dari segi ekonomi pada industri pangan. Hal ini memungkinkan pemanfaatan maksimal dari bahan mentah dan memperkecil persoalan polusi dan penanganan limbah. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dunia dan adanya kekurangan pangan yang bermutu tinggi dengan harga murah di beberapa belahan dunia, penggunaan kembali zat-zat makanan dari sumber-sumber yang selama ini terbuang dan pemanfaatannya sebagai makanan manusia dan binatang merupakan hal yang penting (Buckle, 1987).

Daur ulang limbah mengungkapkan sebuah falsafah bahwa bila limbah tidak dapat dihindarkan, maka untuk memperoleh sesuatu yang produktif, limbah tersebut dapat dipakai kembali dan didaur ulang secara menguntungkan. Limbah menjadi sebuah produk ikutan, bila semua atau sebagian besar dari limbah tersebut dapat dijual dan dipergunakan secara produktif (Anonim, 1999).

H. Pembangunan Berwawasan Lingkungan

Pembangunan merupakan bagian penting dari pengelolaan lingkungan hidup. Tetapi karena pembangunan tidak mungkin menjangkau semua segi

lingkungan hidup, sehingga harus dipilih prioritas pembangunan yang secara strategis mampu menjangkau sebanyak mungkin segi kehidupan (Soerjani et.al, 1987).

Dampak pembangunan ekonomi ternyata mempunyai sisi ganda yaitu sisi cerah dan sisi suram. Dampak yang cerah adalah dampak positifnya terhadap masyarakat dan sisi suramnya adalah dampak negatif terhadap lingkungan. Karena dua faktor ini saling terkait dan berinteraksi, maka perhatian terhadap lingkungan juga akan memberikan dampak positif terhadap pembangunan ekonomi dalam jangka panjang. Sehingga diperlukan adanya proses integrasi antara pembangunan ekonomi dan lingkungan dalam kebijaksanaan pembangunan lebih lanjut (Yakin, 1997).

Faktor lingkungan yang diperlukan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan ialah

1. Terpeliharanya proses ekologi yang esensial
2. Tersedianya sumber daya yang cukup
3. Lingkungan sosial budaya dan ekonomi yang sesuai

Ketiga faktor ini tidak saja mengalami dampak dari pembangunan, melainkan juga mempunyai dampak terhadap pembangunan (Otto, 1997).

I. Kerangka Pikir

Industri , Pemerintah dan Masyarakat yang mempunyai kesadaran lingkungan akan nampak melalui sikap dan tingkah laku . Kesadaran

lingkungan dari semua pihak yang terkait tersebut diatas ,dapat mewujudkan berhasilnya penerapan produksi bersih.

Produksi Bersih adalah suatu strategi preventif atau pencegahan yang bersifat terpadu dan operasional dengan upaya meminimisasi limbah Melalui minimisasi limbah dapat dilakukan tindakan ekologi.Tindakan ekologi yang dilakukan adalah pemanfaatan limbah cair dan pemanfaatan limbah padat.

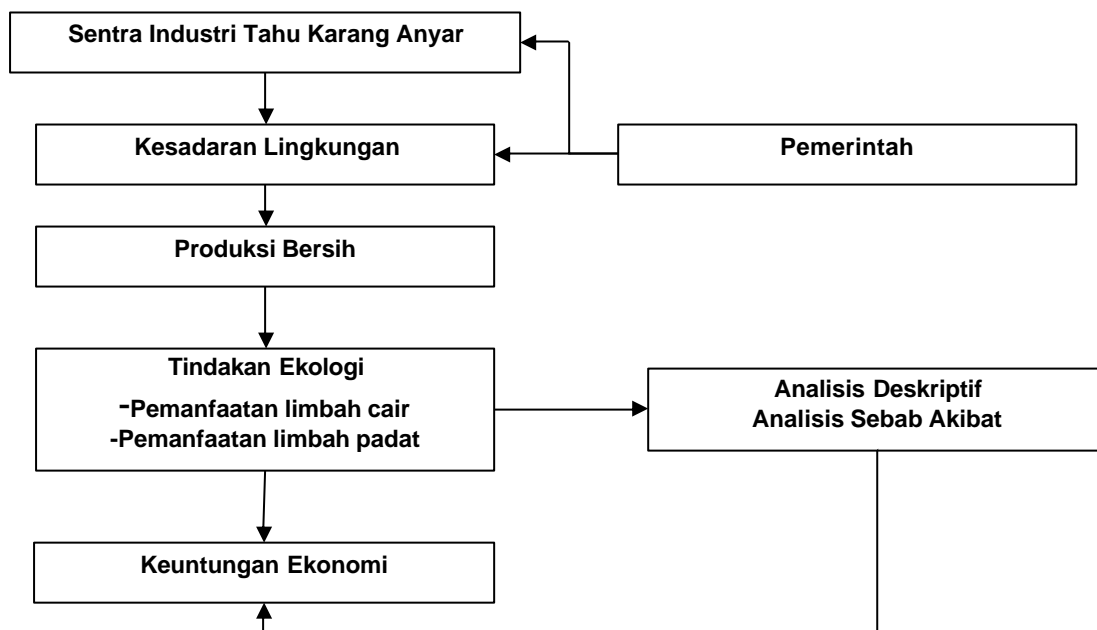
Pemanfaatan limbah cair adalah upaya mencegah terjadinya limbah cair yaitu menggunakan kembali air bekas pencucian kedelai untuk perendaman. Air bekas pencucian alat dipakai untuk pencucian lantai

Pemanfaatan limbah padat adalah upaya mencegah terjadinya limbah padat yaitu ampas tahu Ampas tahu diolah kembali menjadi tempe gembos , dijual untuk makanan ternak babi dan makanan unggas atau sebagai pupuk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat keuntungan ekonomi yang didapatkan dengan penerapan produksi bersih dalam suatu proses produksi pada perusahaan pembuatan tahu, yang membatasi pada usaha minimisasi limbah.

Alat analisis yang digunakan untuk menjawab masalah tersebut adalah analisis deskriptif kualitatif serta analisis sebab akibat.

Secara skematik kerangka pikir dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan Kerangka Pikir Penelitian

J. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan dan landasan teori yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Pengawasan mutu terpadu oleh perusahaan mendukung produksi bersih selama pengolahan.
2. Terjadi efisiensi penggunaan air dalam proses produksi.
3. Pengolahan limbah tahu memiliki nilai tambah terhadap perusahaan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode survey melalui eksploratif di lapangan, selanjutnya menganalisis data-data yang diperoleh.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sentra industri tahu karang anyar Jl. Baji nyawa no.18 Makassar. Waktu penelitian berlangsung selama 3 (tiga) bulan yaitu pertengahan bulan Maret 2008 sampai dengan pertengahan bulan Juni 2008.

C. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan orang yang bekerja di wilayah area sentra industri tahu Karang Anyar sebanyak 34 orang. Sampel yang digunakan adalah sebanyak 6 orang.

D. Jenis dan sumber data

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Sedangkan sumber data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari objek penelitian dalam hal ini sentra industri karang anyar, baik melalui hasil observasi maupun wawancara. Jenis data yang dikumpulkan adalah :

1. Pemanfaatan air dalam pabrik pengolahan

1. Jenis dan jumlah kehilangan dalam setiap proses produksi
2. Jumlah limbah yang dihasilkan dan bentuk penanganannya
3. Kegiatan dalam pabrik pengolahan
4. Sumber-sumber limbah

2. Data sekunder yaitu data yang diperoleh melalui pengutipan data dari perusahaan itu sendiri maupun dari dokumen dan laporan dari instansi terkait dengan penelitian ini. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi :

1. Data bahan baku
2. Tenaga kerja
3. Biaya perusahaan
4. Data produksi
5. Peralatan dan spesifikasinya
6. Jumlah kapasitas produksi
7. Neraca bahan

E. Teknik pengumpulan data

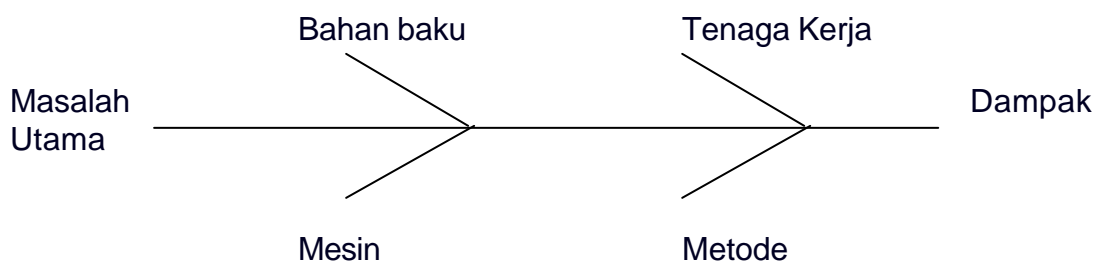
Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

1. Penelitian kepustakaan yaitu pengumpulan data melalui laporan-laporan, literatur, dan makalah-makalah ilmiah yang mendukung penelitian.
2. Observasi yaitu pengumpulan data melalui pengamatan langsung objek penelitian.
3. Wawancara yaitu pengumpulan data melalui wawancara langsung terhadap personil yang terlibat pada operasional sentra industri.

F. Analisis data

Berdasarkan pada permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai serta hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini, maka untuk penyelesaian masalah digunakan model berikut :

1. Hipotesis pertama dianalisis secara deskriptid kualitatif.
2. Hipotesis kedua dianalisis dengan bantuan diagram tulang ikan (analisis sebab akibat), yang dapat digambarkan sebagai berikut (Tawali dan Mahendradatta,2000):



Gambar 3. diagram tulang ikan

G. Definisi Operasional

Untuk menyatukan pandangan dan penyeragaman pengertian, maka terminologi dari beberapa istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produksi bersih adalah strategi pengelolaan lingkungan yang terpadu dan preventif dalam proses produksi sehingga mengurangi terjadinya resiko terhadap manusia dan lingkungan.
2. Limbah cair adalah seluruh air buangan pabrik sisa proses produksi.
3. Limbah padat adalah ampas tahu.
4. Keuntungan ekonomi adalah pendapatan yang diperoleh perusahaan dengan penerapan produksi bersih.
5. Keuntungan lingkungan adalah dampak positif yang diberikan terhadap lingkungan dengan penerapan produksi bersih.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sejarah Singkat Industri

Industri tahu Karang Anyar terletak di jl. Baji nyawa no. 18 Cendrawasih Makassar Sulawesi Selatan. Industri ini melayani pasokan tahu untuk Makassar dan sekitarnya yaitu Maros, Gowa dan Takalar.

B. Tata letak bangunan sentra industri tahu

Tata letak bangunan sentra industri tahu dirancang dan ditata sedemikian rupa sehingga memudahkan proses pengolahan, volume ruang bangunan dapat digunakan secara ekonomis, meningkatkan efektivitas penggunaan tenaga kerja serta memberikan kenyamanan dan keamanan kerja.

Tata letak bangunan sentra industri karang anyar ini dapat dilihat pada lampiran 1 .

Secara garis besarnya 1 (satu) perusahaan tahu mempunyai luas bangunan 15 m x 5 m dengan ruangan terbuka tanpa sekat yang terdiri dari :

- Tempat pengolahan, meliputi tempat perendaman, pencucian, penggilingan, perebusan, penyaringan dan penggumpalan, pengepresan, dan pemotongan. Tempat ini merupakan pusat kegiatan dari perusahaan ini.
- Tempat mesin, merupakan tempat yang mendukung aktivitas proses produksi.

Luas dari masing-masing tempat disesuaikan dengan kapasitas produksi, jenis dan ukuran alat dan/atau sarana produksi, serta sesuai jumlah karyawan.

C. Struktur Organisasi Perusahaan

Dalam setiap sentra diperlukan struktur organisasi perusahaan yang jelas agar pembagian kerja dari setiap orang yang duduk dalam organisasi tersebut dapat melaksanakan segala wewenang dan tanggung jawab dengan baik.

Sentra industri tahu karang anyar mempunyai struktur organisasi yang diperlukan dalam menangani berbagai aktivitas berkenaan dengan perdagangan. Struktur organisasi tersebut dapat dilihat pada lampiran 2.

D.Sarana dan Bahan Produksi

a. Sarana Produksi

Peralatan yang digunakan di ruang pengolahan dibuat dan dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan selama proses pengolahan berlangsung peralatan tersebut terdiri atas :

1. Meja Kerja

Meja kerja untuk pencetakan tahu yakni yang terbuat dari kayu . Meja ini dipakai untuk berbagai keperluan yaitu untuk mencetak, mengiris tahu, penyusunan dan pengemasan.

2. Timbangan

Pada unit pengolahan ini terdapat 1 jenis timbangan dengan kegunaan untuk menimbang kedelai yang akan digiling.

3. Keranjang Plastik

Keranjang plastik yang digunakan ukuran sedang (485 x 257 x 155 mm).

Keranjang ini digunakan untuk mentiriskan kedelai dan memisahkan dari air asam, pada saat produksi

4. Bak batu

Bak yang terbuat dari batu/gorong-gorong ini digunakan untuk berbagai keperluan dengan ukuran yang berbeda-beda. Bak ini terdiri atas :

- Bak penyaring (ukuran diameter 75 cm dan tinggi 1 meter)
Bak ini digunakan untuk menyaring kedelai yang dilakukan pada proses pengolahan.
- Bak perendaman (1.5x1.5x 0.75)m digunakan untuk merendam kedelai yang akan digiling.

5. Ember

Terdiri atas 10 buah, yang terdiri atas tempat air asam dan tempat air bersih. Ember juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan tahu yang sudah jadi.

6. Gerobak

Digunakan sebagai alat angkut kedelai.

7. Kayu cetakan

Sebagai bahan pencetak tahu

8. Mistar dan pisau

Sebagai alat untuk memotong tahu sesuai dengan ukuran yang diinginkan tidak bengkok dan pas

9. Tangki minyak

Untuk menyimpan bahan bakar minyak yang digunakan untuk memanaskan air diketel uap

10. Burner

11. Wajan

Untuk merebus bubur kedelai

12. Drum air

Untuk menyimpan air yang akan digunakan dalam proses pembuatan tahu

13. Alat penyaring

Untuk menyaring air yang akan digunakan dalam proses pembuatan tahu dimana air yang digunakan berasal dari sumur bor.

14. Papan pencetakan

Digunakan untuk mencetak tahu yang sudah menggumpal

15. Penampang pemotongan

Digunakan sebagai patokan ukuran tahu yang dipotong

16. Kain cetakan dan kain saringan

Digunakan untuk memisahkan sari pati kedelai dengan ampas tahu dan sebagai kain cetakan tahu sehingga pada saat dicetak gumpalan tahu tidak ke mana-mana.

17. Bak ampas

Melihat kapasitas ampas satu kali produksi sangat banyak sehingga perlu tempat khusus untuk menampung ampas tahu yang tidak digunakan lagi

18. Gayung plastik

Digunakan untuk memindahkan bahan dari satu bak ke bak lain.

Sedangkan prasarana yang sangat menunjang kegiatan pada saat proses pembuatan tahu ini adalah mesin-mesin meliputi :

1. Boiler

Boiler digunakan untuk memanaskan air dengan suhu 600°C mulai beroperasi dari jam 06.00 pagi sampai jam 18.00 sore.

2. Kompresor

Kompresor digunakan untuk memompa tekanan gas yang masuk ke boiler. Tekanan yang digunakan sampai 4 bar.

3. mesin giling

Mesin ini digunakan untuk menggiling kedelai sampai halus. Satu kali menggiling sebanyak 9 kg dengan lama penggilingan 12 menit

4. Mesin air

Digunakan untuk menarik air di dalam sumur dengan penggunaan selama 14 jam secara kontinyu,

5. Ketel uap

b. Bahan Produksi

1. Kedelai

Bahan baku umumnya berasal dari toko-toko yang ada di Makassar yaitu toko gunung jati, toko kubis, dan UD hasil kebun petani di jalan ujung. Bahan baku pembuatan tahu adalah kedelai yang terdiri dari kedelai lokal dan impor. Kedelai impor harga Rp 7.000 / kg jarang digunakan untuk pembuatan tahu mengingat kedelai tersebut mengalami proses sehingga sari pati kedelai mengalami penyusutan.

Kedelai lokal harga Rp. 6.800 / kg terdiri atas 2 jenis yaitu Varietas Wilis dan Varietas Orba. Jenis varietas wilis banyak dijumpai dengan ciri bentuk biji kecil dalam 100 gram 160 biji warnanya tidak dominan kuning. Jenis varietas orba bentuknya bulat ukurannya lebih besar dari wilis dalam 100 gram 145 biji dan warnanya kuning. Jenis varietas ini dibudidayakan didaerah kemiringan, jenis ini paling diminati pengusaha tahu mengingat sari patinya banyak dan menghasilkan kualitas tahu yang bermutu.

2. Air Bersih

Air yang digunakan dalam pengolahan ini adalah air sumur yang berasal dari sumur pompa. Air ini digunakan untuk perendaman, penggilingan, perebusan, pencampuran dengan bahan asam, keperluan sanitasi lantai dan pencucian tangan.

3. Bahan Pembantu

Terdapat bahan pembantu yang harus tersedia, yaitu :

1. Asam cuka

Asam cuka yang digunakan kadar 0.5 %

4. Bahan Pembersih

Bahan pembersih yang digunakan di ruang pengolahan adalah kalsium hipoklorit (kaporit). Bahan ini digunakan untuk mensterilkan ruangan pengolahan.

E. Tenaga Kerja

Sentra industri tahu karang anyar mempunyai karyawan sebanyak 34 orang. Adapun komposisi karyawan menurut jabatan/manajemennya dapat dilihat pada tabel 2 .

Tenaga kerja pada perusahaan ini umumnya berasal dari penduduk yang bermukim di sekitar perusahaan dan dari luar daerah yang ditampung dalam suatu perkampungan. Karyawan tetap sentra ini merupakan karyawan yang telah lama bekerja pada perusahaan dan telah mempunyai cukup banyak pengalaman pada proses pembuatan tahu.

Tabel 2 Komposisi karyawan menurut jabatan/manajemen pada Sentra Industri Tahu Karang Anyar

Jabatan	Jumlah
Kepala sentra	1
Sekretaris	1
Distributor	10
Produksi	10
Karyawan harian	12
Jumlah	34

Sumber : Sentra Industri Tahu Karang Anyar

F.Pengawasan Mutu Terpadu

Pengawasan mutu terpadu yang dimaksud disini adalah pengawasan mutu yang dilakukan terhadap bahan baku dan proses produksi. Mencakup pula pengawasan sanitasi dan hygiene industri yang meliputi bahan baku, ruang dalam pabrik, peralatan, dan tenaga kerja.

a. Penanganan Bahan Baku Sebelum Proses

Penanganan bahan baku merupakan faktor penting dalam menentukan produk akhir. Selain itu mutu produk akhir ditentukan pula oleh mutu bahan yang dipergunakan. kedelai termasuk bahan baku yang banyak mengandung protein.

Kerusakan yang umum terjadi pada produk kedelai adalah terjadinya kontaminasi bakteri pembusuk dan kerusakan kedelai akibat penanganan yang akan mempercepat proses pembusukan karena kontaminasi.

Sebelum panen dilaksanakan, pihak perusahaan telah menempatkan seorang koordinator yang akan mengadakan pembelian bahan mentah sesuai harga yang telah ditetapkan perusahaan.

Selanjutnya kedelai ditempatkan pada lokasi yang terlindung dari hujan, tempatnya teduh, tidak panas maupun dingin, kering sehingga kedelai yang disimpan di dalam karung dapat terjaga mutunya sampai kedelai digunakan dalam proses pembuatan tahu.

b. Penanganan dan Pengolahan Kedelai di Sentra Industri Kaitannya dengan Mutu Produk Akhir

Dari hasil pengamatan yang dilakukan terhadap penanganan dan pengawasan mutu pengolahan kedelai pada Sentra Industri Tahu, diketahui bahwa penanganan dan pengawasan mutu dilakukan mulai dari tahap penerimaan bahan baku sampai siap jual.

Adapun penanganan dan pengawasan mutu dalam setiap tahapan pengolahan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tahapan Pengawasan Mutu Pengolahan Tahu pada Sentra Industri Karang Anyar

Tahap	Kegiatan	Indikator
I	Penerimaan/penampi	Kotoran yang bercampur pada kedelai sudah hilang
II	pencucian	Kotoran yang melekat pada kedelai sudah hilang
III	perendaman	Kedelai mudah digiling.
IV	penggilingan	Biji kedelai menjadi bubur kedelai
V	perebusan	Diperoleh sari pati kedelai
VI	penyaringan	Saripati kedelai dengan ampas tahu terpisah
VII	pengasaman	Diperoleh gumpalan dari pencampuran sari pati tahu dengan larutan asam
VIII	pencetakan	Tahu dicetak pada kain dan kotak-kotak kayu
IX	pemotongan	Tahu dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan
X	pengepakan	Produk tetap bersih dan terlindung dari kotoran dan kontaminasi dengan lingkungan
XI	Pengemasan	Mutu produk dipertahankan.

Susu kedelai dan tahu dibutuhkan oleh manusia karena mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi . Nilai gizi dari susu kedelai dan tahu dapat dilihat pada tabel 4 .

Tabel 4. Hasil Analisis Susu Kedelai dan Tahu (Per 100 gr bahan)

	Air %	Energi kalori	Protein %	Lemak %	Karbohidrat %	Ca mg%	P Mg%	Fe Mg%	Vit.A SI/100g	Vit. B mg%	Vit. C mg%
Susu kedelai	87	41	3.5	2.5	5.0	50	45	0.7	200	0.08	2
tahu	85	68	7.8	4.6	1.6	124	63	0.8	0	0.06	0

1. Bagian Penerimaan Bahan Baku

Kegiatan ini merupakan kegiatan awal yang terjadi dalam industri tahu. Setelah tiba di unit pengolahan, kedelai disortir dengan melihat kualitas dari kedelai tersebut

Selanjutnya kedelai langsung ditimbang dan dikelompokkan ukurannya. Sedangkan kedelai dari petani sebelum ditimbang, terlebih dahulu dilakukan penyortiran berdasarkan ukuran dan mutunya. Hal ini untuk menentukan harga pembelian, dimana tiap ukuran dan mutu berbeda harganya.

Kegiatan sortir ini dilakukan secara cepat, teliti dan hati-hati, agar kedelai tersebut mempunyai mutu yang masih dapat dipertahankan, dengan cara sebagai berikut:

1. Kedelai dibersihkan dari kotoran-kotoran yang terikut, seperti ranting kayu, tanah/pasir, kerikil dan lain-lain.
2. Kedelai dikelompokkan berdasarkan ukurannya, yaitu berdasarkan jumlah kedelai tiap kilogram.
3. Kedelai dibersihkan antara yang mutu I (*first grade*) dan II (*second grade*).

Mutu I (*first grade*) mempunyai ciri-ciri:

- Kulit kuning bercahaya dan biji besar-besar.
- Bau segar, khas sesuai jenis
- Tidak terdapat cacat pada seluruh tubuh kedelai

Mutu II (*second grade*) mempunyai ciri-ciri:

- Kenampakan kedelai masih baik
- Warna kedelai sedikit pudar, bau netral

2. Bagian pencucian

Kedelai yang telah diperoleh dari bagian penerimaan selanjutnya dicuci dengan air yang mengandung kaporit 20-25 ppm. Kemudian ditiriskan sehingga kedelai dalam kondisi bersih. Pencucian dilakukan dengan cara mencelupkan keranjang yang berisi kedelai ke dalam bak pencucian yang mengandung, kaporit 1-10 ppm sambil digerak-gerakkan dan digosok-gosok. Frekwensi penggantian air pencucian yaitu sampai air terlihat kotor.

3. Penggilingan

Setelah dilakukan pencucian sampai bersih, kedelai digiling pada mesin giling selama 12 menit dengan berat kedelai 9 kg satu kali giling. Selama penggilingan kedelai sekali kali diberi air sehingga menjadi bubur kedelai yang diinginkan.

4. Perebusan

Pada bagian ini dilakukan perebusan air bubur kedelai dengan menggunakan ketel uap, setelah mendidih pertama kali maka bubur kedelai ditambahkan air sebanyak 30 liter. Kegiatan pada bagian ini dilakukan oleh karyawan yang telah berpengalaman. Sehingga dapat dilakukan dengan cepat dan tepat.

5. Penyaringan

Penyaringan dilakukan untuk memisahkan sari pati tahu dengan ampas tahu. Pada waktu penyaringan sari pati, bubur tahu tetap dalam kondisi panas sambil terus diaduk dalam bak sehingga tidak terjadi ketidakmerataan pada sari pati.

6. Pengasaman

Setelah diperoleh sari pati tahu, maka sari pati tersebut dicampur dengan asam cuka 0.5 % (100 ml asam cuka 25 % yang telah diencerkan dengan 50 liter air). Pencampuran ini dilakukan di dalam bak sambil diaduk sampai diperoleh gumpalan yang nantinya akan menjadi tahu.

7. Pencetakan

Gumpalan atau jonjot putih yang mulai mengendap di cetak menjadi tahu. Air asam yang masih ada dipisahkan dari jonjot-jonjot tahu dan disimpan, untuk dapat digunakan kembali. Endapan tahu dituangkan dalam kotak ukuran misalnya 50 cm x 60 cm x 2 cm dan sebagai alasnya di hamparkan kain belacu. Pencetakan dilakukan setelah gumpalan tahu terbentuk. Pencetakan ini dilakukan pada kain kasa yang diletakkan pada cetakan kayu yang berukuran 80 cm x 80 cm.

8. Pemotongan

Adonan tahu kotak dikempa, sehingga air yang masih tercampur dalam adonan tahu itu terperas habis. Pengempaan dilakukan sekitar

1 (satu) menit, adonan tahu terbentuk kotak, yang sudah padat, di potong-potong, misalnya dengan ukuran 6 cm x 4 cm x 2 cm.

9. Pengepakan (Packing)

Tahap kegiatan pada bagian ini adalah:

- Mengeluarkan blok kedelai cetakan kayu, dengan cara memasukkan potongan tahu ke dalam ember.

c. Penerapan Sanitasi dan Hygiene Selama Penanganan dan Pengolahan

Penerapan sanitasi dan hygiene merupakan hal yang mutlak harus dilaksanakan pada setiap unit pengolahan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan terhadap, sanitasi dan hygiene pabrik tahu pada sentra industri tahu Karang Anyar, diketahui bahwa penerapan sanitasi dan hygiene dimulai dari tahap penerimaan bahan baku sampai siap ekspor.

Sentra Industri karang anyar ternyata telah menerapkan sanitasi dan hygiene yang cukup baik dalam hal pengawasan dan pengendalian faktor-faktor yang dapat mengakibatkan terkontaminasinya produk oleh kotoran, benda-benda asing, atau bakteri penyakit.

Semua peralatan dan perlengkapan yang berhubungan langsung dengan kedelai, sebelum dan sesudah digunakan dalam proses pengolahan selalu dilakukan pencucian terlebih dahulu. Pencucian dilakukan dengan menggunakan kaporit, yang kemudian dibilas dengan air bertekanan. Di samping itu sebelum dan sesudah bekerja, semua permukaan lantai dibersihkan dengan cara menyemprot dengan air

bertekanan dan disikat, kemudian diberi kaporit dan selanjutnya dibilas dengan air bersih. Sedangkan keranjang-keranjang plastik dicuci dengan cara disikat kemudian disemprot dengan air bertekanan.

Setiap karyawan diberi perlengkapan kerja yang terdiri atas : pakaian pekerja, penutup mulut, dan celemek yang terbuat dari plastik.

G. Efisiensi Pemanfaatan Air dalam Pabrik Pengolahan

Jumlah limbah yang dihasilkan oleh berbagai industri telah menjadi masalah yang makin lama makin meningkat dan makin mahal bagi manajemen perusahaan dan menjadi suatu beban yang berat terhadap lingkungan. Dengan demikian semua perusahaan berusaha mencari berbagai cara untuk mengurangi limbah yang dihasilkannya, sebagai suatu cara dalam mengurangi biaya produksi yang mahal dan mengurangi tanggung jawab terhadap lingkungan.

Mengurangi limbah pada sumbernya merupakan upaya pertama yang harus dilakukan dalam produksi bersih. Reduksi pada sumbernya memberikan banyak keuntungan, keuntungan yang paling menonjol adalah meningkatnya efisiensi produksi serta mengurangi biaya pengolahan limbah dan pelaksanaannya relatif mudah.

Pemanfaatan kembali air bekas pencucian kedelai untuk perendaman juga air bekas pencucian alat untuk pencucian lantai dan pencucian tangan mempunyai manfaat lingkungan dan ekonomi, karena

dengan mengurangi pemakaian air dalam proses produksi, limbah yang terbuang ke lingkungan berkurang dan penghematan biaya listrik.

Kebutuhan air sentra industri tahu Karang Anyar bersumber dari sumur bor, dengan penggunaan listrik Rp 35.000/hari atau Rp 25/menit. Pengisapan pompa 1 (satu) menit sebanyak 28 liter air.

Penghematan air bekas pencucian digunakan untuk perendaman kedelai 110 liter menghemat biaya listrik sebesar $110 / 28 \times \text{Rp } 25 = \text{Rp } 100,-$ mesin pompa yang digunakan sebanyak 2 bh = $2 \times \text{Rp } 100 = \text{Rp } 200,-$

Air bekas perendaman kedelai dibiarkan mengendap kemudian air jernihnya ditampung dipakai kembali untuk pencucian lantai dan pencucian tangan. Penghematan air bekas perendaman dan pencucian alat dipakai untuk pencucian lantai dan pencucian tangan. Untuk pencucian lantai dan pencucian tangan sebesar 190 liter menghemat biaya listrik sebesar $190 / 28 \times \text{Rp } 25 = \text{Rp } 150,-$ x 2 mesin pompa = Rp 300,-. Total biaya penghematan listrik Rp 500,- per perusahaan.

Adapun identifikasi limbah cair yang terbentuk dari masing-masing unit proses produksi tahu serta efisiensi penggunaan air yang dapat dilakukan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Banyaknya Limbah Cair Yang Dihasilkan Dalam Setiap Unit Operasi dan Efisiensi Yang Dapat Dilakukan

Unit Operasi	Banyaknya Limbah Yang Dihasilkan Per Hari (ltr)			Penghematan (Rp)
	Sebelum Penerapan Produksi Bersih	Sesudah Penerapan Produksi Bersih	Efisiensi	
Perendaman	120	10	110	200
Pencucian	240	-	-	-
penggilingan	130	-	-	-
Perebusan I	300	-	-	-
Perebusan II	300	-	-	-
penyaringan	430	-	-	-
pengasaman	500	-	-	-
Pencucian alat	100	-	-	-
Pencucian lantai	100	5	95	150
Pencucian tangan	100	5	95	150
Total	2320	20	300	500

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2008.

Dari tabel di atas terlihat bahwa unit operasi perendaman dapat ditekan pemakaian airnya sebanyak 110 liter, pencucian lantai 95 liter dan pencucian tangan 95 liter. Total penghematan air sebanyak 300 liter. Dari tindakan tersebut penghematan biaya sentra industri tahu Karang Anyar = Rp 500 x 6 perusahaan x 365 hari kerja x 60 menit

$$= \text{Rp. } 65.700.000,-/\text{ tahun.}$$

H. Analisis Keuntungan Pemanfaatan Limbah industri tahu

a. Ampas tahu

Pemanfaatan produk samping akan sangat membantu dalam mengurangi jumlah limbah yang ada di lingkungan. Pemanfaatan limbah berarti memberikan nilai tambah pada limbah yang semula tidak mempunyai nilai ekonomi, menjadi bahan yang mempunyai nilai ekonomi.

Ampas tahu merupakan limbah padat dari produksi tahu. Setiap perusahaan menghasilkan ampas tahu sebanyak 995 liter / hari dari penggunaan kedelai 425 kg per hari dan pemakaian air sebanyak 13 liter / kg kedelai . Setiap hari Sentra Industri Tahu Karang Anyar menghasilkan ampas tahu sebanyak 5.970 liter.

Sama halnya dengan limbah cair, ampas tahu merupakan limbah organik yang dapat berpengaruh negatif terhadap lingkungan khususnya bau yang ditimbulkan.

Banyaknya ampas tahu yang dihasilkan oleh sentra industri karang anyar setiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Jumlah Ampas Tahu Yang Dihasilkan Sentra Industri Karang Anyar Selama Tahun 2000.- 2007

Tahun	Banyaknya Ampas Tahu (kg)
2000	2.205
2001	2.133
2002	2.227
2003	2.140
2004	2.156
2005	2.220
2006	2.355
2007	2.004
Rata-rata	2.180

Sumber: sentraindustri karang anyar 2008.

Limbah kedelai ini dapat dimanfaatkan menjadi produk samping yang bernilai ekonomis terutama untuk industri itu sendiri, sehingga meminimalkan limbah yang keluar dari proses produksi. Investasi baru untuk memanfaatkan limbah tersebut selain untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan juga dapat meningkatkan pendapatan perusahaan. Selain itu. Akan memperkecil masalah pembuangan limbah termasuk biaya penanganan limbah.

Banyaknya nilai tambah yang dapat diperoleh dari limbah ampas tahu ini serta bentuk penanganannya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Besarnya nilai tambah limbah ampas tahu dan bentuk penanganannya.

Banyaknya Limbah (kg)	Bentuk Penanganan		
	Daur ulang sendiri (Rp)	Jual bebas (Rp)	Kontrak (Rp)
1800	410.625.000	32.850.000	5.475.000

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2008.

Dari tabel di atas terlihat bahwa ada tiga alternatif bentuk penanganan yang dapat dilakukan oleh sentra industri karang anyar, yaitu daur ulang sendiri limbah ampas tahu, sistem kontrak, dan jual bebas.

1. Daur Ulang Sendiri

Berdasarkan tabel di atas, daur ulang sendiri merupakan bentuk penanganan limbah yang akan memberikan nilai tambah paling besar bagi perusahaan. Limbah ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pembuatan tempe gembos. Ampas tahu yang dihasilkan Sentra industri Karang Anyar perhari yaitu sebanyak 5.970 liter diambil (30 %) sebanyak 1800 kg untuk dibuat tempe gembos.

Pembuatan tempe gembos dengan cara ampas tahu 1800 kg dipress airnya (10 %) kemudian dikukus selama 15 menit lalu dipress lagi airnya (7,5 %). Didinginkan, setelah dingin dicampur dengan inokulum / ragi tempe produk LIPI sebanyak 75 gram lalu dikemas dalam satu plastik yang telah mempunyai sirkulasi udara. Plastik ditusuk-tusuk 2cm x 2 cm dengan paku 3 cm. Dibiarkan 1 hari 1

malam di para-para. Sebanyak 1800 kg ampas tahu akan menghasilkan tempe gembos sebanyak 1500 kg dengan nilai jual sebesar Rp. 1.500/kg. Total penjualan Rp 2.250.000,- dan biaya produksi sebesar (50%) dari total penjualan.= Rp 1.125.000,- Sehingga diperoleh nilai tambah bersih sebesar Rp.1.125.000,.

Nilai tambah bersih per tahun = 365 hari x Rp 1.125.000

= Rp 410.625.000

2. Sistem kontrak

Walaupun penggunaan langsung produk samping sangat dianjurkan, namun diperlukan pertimbangan dan evaluasi secara seksama. Sesuai dengan konsep produksi bersih, bila produk samping hasil produksi tidak dapat digunakan di lingkungan sendiri, maka produk samping ini diusahakan agar dapat dimanfaatkan untuk industri lain.

Yang dimaksud dengan sistem kontrak disini adalah pihak pengguna limbah datang membeli ampas tahu yang dihasilkan oleh perusahaan setiap harinya dengan harga beli sebesar Rp.50 /kg selama jangka waktu 1 (satu) tahun yang telah ditetapkan oleh kedua belah pihak. Sehingga nilai tambah bersih yang dapat diperoleh sebesar = 1800 x Rp. 50 x 365 = Rp 32.850.000

3. Jual bebas

Yang dimaksud dengan menjual bebas disini adalah menjual ampas tahu kepada penduduk di sekitar lokasi perusahaan atau kepada pedagang keliling yang akan menjualnya di perkampungan-perkampungan. Pembeli datang ke perusahaan jam 08.00 – 09.00 pagi dan jam 17.00 – 18.00 sore dengan harga beli kedelai sebesar Rp 25 / kg. Nilai tambah yang diperoleh selama 1 (satu) tahun =

$$600 \text{ kg} \times \text{Rp } 25 \times 365 = \text{Rp } 5.475.000$$

b. Limbah cair tahu

Limbah cair merupakan hasil samping dari produksi tahu. Setiap perusahaan menghasilkan limbah cair 2020 liter per hari. Jumlah ini diperoleh dari penggunaan kedelai 425 kg perhari dan pemakaian air sebanyak 13 liter / kg kedelai yang menghasilkan limbah cair sebanyak 2320 liter dikurangi efisiensi pemanfaatan air dalam pabrik pengolahan sebanyak 300 liter. Sama halnya dengan limbah padat, buangan ini merupakan limbah organik yang dapat berpengaruh negatif terhadap lingkungan khususnya bau yang ditimbulkan.

Banyaknya limbah cair yang dihasilkan oleh sentra industri karang anyar setiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Limbah Kedelai Yang Dihasilkan sentra industri tahu Karang Anyar Selama Tahun 2000-2007.

Tahun	Banyaknya Limbah cair (liter)
2000	5.001.000
2001	5.102.000
2002	5.101.000
2003	5.002.100
2004	5.132,200
2005	5.102.300
2006	5.100.700
2007	5.105.100
Rata-rata	5.080.800

Sumber:sentra Industri karang anyar 2008.

Limbah cair ini dapat dimanfaatkan menjadi produk samping yang bernilai ekonomis terutama untuk industri itu sendiri, sehingga meminimalkan limbah yang keluar dari proses produksi. Investasi baru untuk memanfaatkan limbah tersebut selain untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan juga dapat meningkatkan pendapatan perusahaan. Selain itu. Akan memperkecil masalah pembuangan limbah termasuk biaya penanganan limbah.

Banyaknya nilai tambah yang dapat diperoleh dari limbah cair ini serta bentuk penanganannya dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Besarnya nilai tambah limbah cair dan bentuk penanganannya.

Banyaknya Limbah (liter)	Bentuk Penanganan		
	Daur ulang sendiri (Rp)	Jual bebas (Rp)	Kontrak (Rp)
5.080.800	34.367.000	-	16.936.000

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2008.

Dari tabel di atas terlihat bahwa ada tiga alternatif bentuk penanganan yang dapat dilakukan oleh sentra industri karang anyar, yaitu daur ulang sendiri limbah cair, sistem kontrak, dan jual bebas.

1. Daur Ulang Sendiri

Berdasarkan tabel di atas, daur ulang sendiri merupakan bentuk penanganan limbah yang akan memberikan nilai tambah paling besar bagi perusahaan. Limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri biogas, yaitu dengan cara air limbahnya dimasukkan ke dalam bak penampungan tertutup dibiarkan selama 3 hari. Air limbah disaring dimasukkan dalam bak penampungan. Air limbah disaring lagi hingga menghasilkan biogas. Selama ini digunakan untuk proses pembuatan tahu. Dengan memanfaatkan biogas, dapat menekan angka kerugian akibat tingginya harga kedelai sekitar Rp 100 ribu. Biogas dari limbah tahu ini bisa bertahan selama empat hari. Penggunaan air limbah untuk biogas sebanyak 3.336.700 liter dengan keuntungan perliter Rp.10,- sehingga diperoleh hasil Rp. 33.367.000.

Namun perusahaan baru mencoba menerapkan system ini, karena untuk mendaur ulang sendiri limbah yang dihasilkan diperlukan tenaga ahli, lokasi dan biaya yang cukup besar.

Selain biogas limbah tahu dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nata de soya, air tahu, protease, kompos dan sebagai air penyiram tanaman.

Untuk nata de soya dapat digunakan 50.000 liter/pertahun dengan harga Rp. 10,- sehingga diperoleh keuntungan Rp. 500.000,-

Total keseluruhan keuntungan untuk pengolahan air limbah sebesar Rp. 34.367.000,- .

Untuk air tahu digunakan 50.000 liter/tahun dengan harga Rp. 10,- sehingga diperoleh keuntungan Rp. 500.000,-

2. Sistem kontrak

Walaupun penggunaan langsung produk samping sangat dianjurkan, namun diperlukan pertimbangan dan evaluasi secara seksama. Sesuai dengan konsep produksi bersih, bila produk samping hasil produksi tidak dapat digunakan di lingkungan sendiri, maka produk samping ini diusahakan agar dapat dimanfaatkan untuk industri lain.

Yang dimaksud dengan sistem kontrak disini adalah pihak pengguna limbah membeli limbah cair tahu (30 %) yang dihasilkan oleh perusahaan setiap harinya dengan harga beli sebesar

Rp.10 / liter selama jangka waktu (satu) tahun yang telah ditetapkan oleh kedua belah pihak. Sehingga nilai tambah bersih yang dapat diperoleh sebesar Rp. 16.936.000 dengan jumlah limbah cair sebanyak 1.693.600 liter.

3. Jual bebas

Yang dimaksud dengan menjual bebas disini adalah menjual limbah cair tahu tersebut kepada penduduk di sekitar lokasi perusahaan atau kepada pedangan keliling yang akan menjualnya di perkampungan-perkampungan. Namun dalam hal ini, limbah cair tahu yang belum diproses tidak mempunyai harga sedikitpun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Pengawasan mutu terpadu yang dilakukan oleh sentra industri karang anyar meliputi keseluruhan dari tahapan proses pengolahan, dimulai dari tahap penerimaan sampai tahu siap jual.
2. Penerapan produksi bersih dengan mengefisienkan penggunaan air memberikan keuntungan ekonomis berupa penghematan biaya produksi sebesar Rp. 65.700.000,- per tahun.
3. Bentuk penanganan limbah ampas tahu yang paling menguntungkan bagi perusahaan adalah dengan mendaur ulang sendiri, dengan keuntungan sebesar Rp. 410.625.000,-/tahun.
4. Bentuk penanganan limbah cair tahu yang paling menguntungkan bagi perusahaan adalah dengan mendaur ulang sendiri, dengan keuntungan sebesar Rp. 34.367.000,-/tahun.

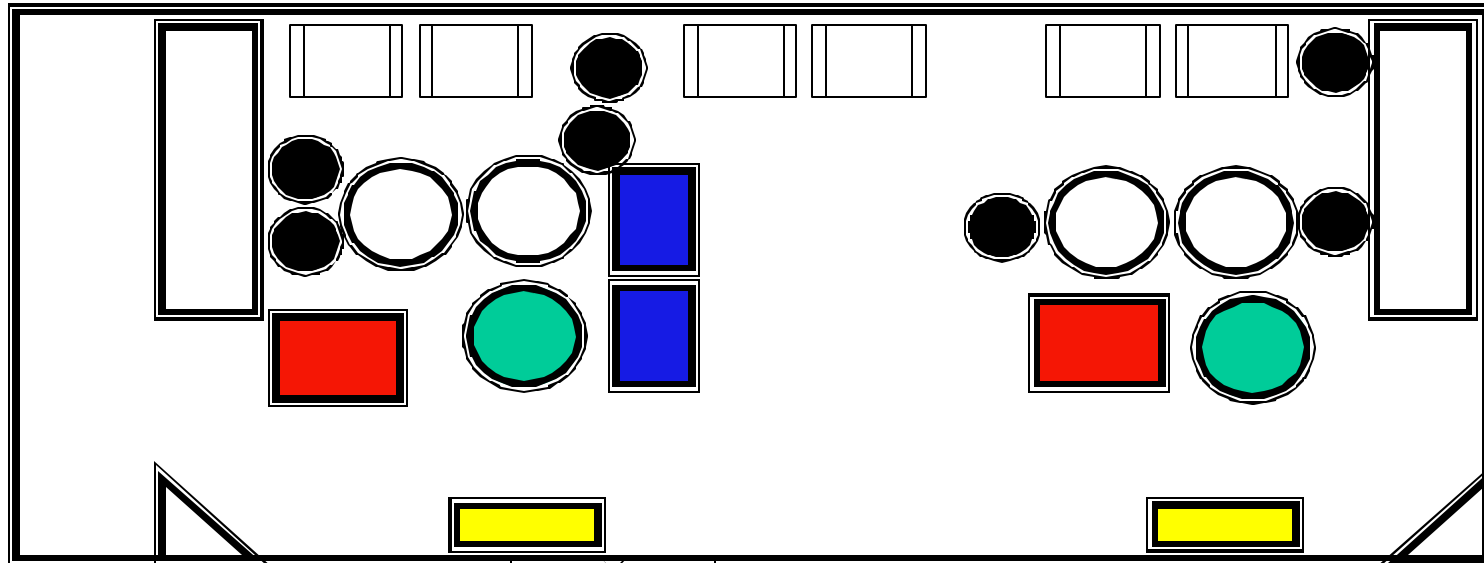
B. Saran









1. Untuk meningkatkan mutu tahu sentra industri karang anyar maka pengawasan mutu terpadu harus tetap dipertahankan dalam setiap proses pengolahan mulai dari tahap pra pengolahan sampai tahap ekspor.
2. Untuk meningkatkan pendapatan, perusahaan sebaiknya menerapkan konsep produksi bersih yang dapat dilakukan tanpa biaya investasi yaitu dengan mengefesienkan penggunaan air dalam pabrik pengolahan dan menjual limbah ampas tahu ke pihak pengguna limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambo Upe, 2000. *Kaitan Produksi bersih dengan Pengelolaan Lingkungan Lainnya*. Makalah.
- Anonim, 1999. *Metodologi Produktiitas Ramah Lingkungan*. Bahan Kuliah Produksi bersih.
- Betty Sri Laksmi Jenie, 1987. *Sanitasi Dalam Industri Pangan*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- BPPT. 2008. *Teknologi produksi bersih bisa tekan konsumsi energi*. (www.BPPT.net) diakses tanggal 7 Feb 2008.
- Buckle. K. A, R.A.Edwards, G.H Fleet, M.Wootton, 1987. *Ilmu Pangan* . Terjemahan Hadi Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Djarwanti., Sri Moertinah., Nani Hastuti., Anwar Haryono. 2003. *Penyempurnaan Ipal tahu dengan system up low anaerob filter*. Jurnal Riset industry dan perdagangan.DEPERINDAG. Jakarta.
- Deperindag, 2008. *Pengolahan Limbah Cair*. (www.Deperindag, 2008) di akses tanggal 7 Feb 2008.
- Ferdiansyah, 2007. *Aspek Teknis Produksi/Pembuatan Tempe dan Tahu*. (<http://keluargacemara.net>) di akses tanggal 7 Feb 2008.
- Ilyas, S., 1992. *Peranan Es Dalam Industri Perikanan* Jilid I. Liberti, Jakarta.
- Jurnal Riset. 2003. *Penyempurnaan Ipal Industri Tahu dengan sistem UP flow anaerob Filter*.
- Lili Pujiastuti, 1999. *Produksi bersih*. Direktorat jenderal pendidikan dan kebudayaan. Jakarta.
- Nawangsi, Hesti D., Roma. Manurung, Ari Saptari, 1998. *Ekologi Industri*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan kebudayaan, Jakarta.
- Pelangi Indonesia. 2005. *Peduli Lingkungan dengan meningkatkan efesiensi dan menekan biaya produksi*. (www.dml.or.id). diakses tanggal 7Feb 2008.

- Schmidheiny, 1995. *Mengubah Haluan Industri berwawasan Lingkungan* (terjemahan). Penerbit ITB, Bandung.
- Soekarto, 1990. *Dasar-dasar pengawasan dan standarisasi mutu pangan*. Depdikbud. IPB. Bogor.
- Soemarwoto, Otto, 1997. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Soerjani, Moh., Roiq Ahmad, Rozy Munir, 1987. *Lingkungan : Sumber daya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sunarya, 1992. *Pertumbuhan Dalam HACCP pada Industri pengolahan Udang hasil budi daya sebagai model penerapan dalam industri pengolahan hasil perikanan*. Ditjenkan. Jakarta.
- Tawali, Abu Bakar dan Meta Mahendradatta, 2000. *Produksi bersih*. Makalah Kursus dasar Amdal Tipe A Angkatan XXVII.
- Yakin, Addinul, 1997. *Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Walhi. 2008. *Advokasi Polusi industri: Menuju Produksi Bersih*. <http://www.walhi.or>. diakses 7 Feb 2008

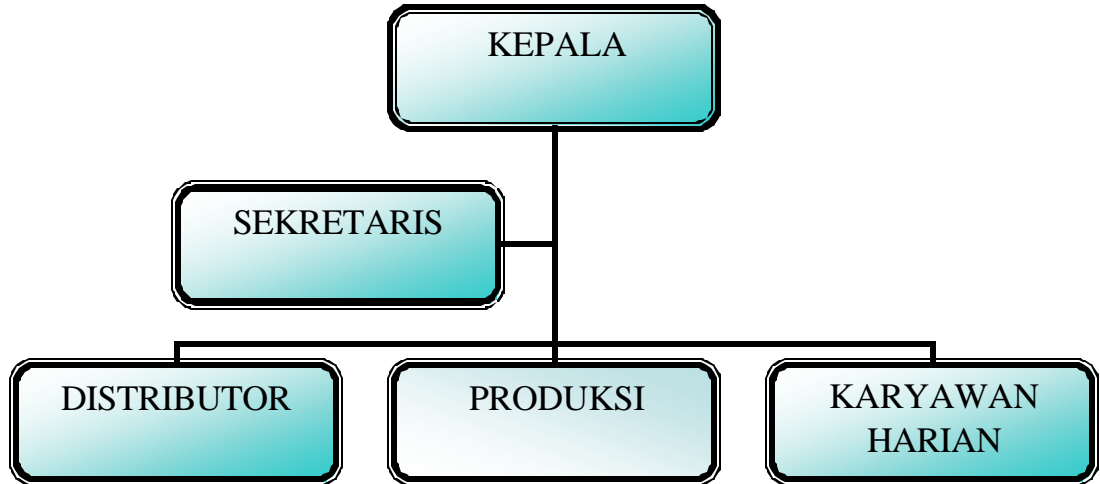


- | | |
|---|---------------------------------|
|  | PENGGILINGAN |
|  | BAK CUCI |
|  | BAK PEMASAKAN |
|  | BAK PENYARINGAN DAN PENGGUPALAN |
|  | ASAM CUKA |
|  | MEJA PEMOTONGAN |
|  | MEJA PENGEPRESAN DAN CETAK |
|  | BAK PERENDAMAN |

BAK PERENDAMAN

LAMPIRAN 1. TATA LETAK BANGUNAN

LAMPIRAN 2. STRUKTUR ORGANISASI



LAMPIRAN 3. FOTO-FOTO PENELITIAN



Kedelai jenis Willis



Kedelai jenis Orbu



Limbah cair yang langsung dibuang ke Badan air



Limbah cair dari proses pembuatan tahu yang di buang begitu saja.



Tahu siap jual



Lokasi pembuatan tahu



Limbah ampas tahu



Proses pemotongan tahu



Ampas tahu yang dibuat jadi tempe



Proses pembuatan tahu



Kedelai yang dirtiris setelah perendaman



Penggilingan kedelai

LAMPIRAN 4. KEPUTUSAN GUBERNUR SULAWESI SELATAN NO.14
TAHUN 2003 BAKU MUTU LIMBAH CAIR

