

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 buat pak 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 pembandingan 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 (Nawangsi, 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:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Jumlah produk} & & \text{Harga produk} & & \text{Biaya yang telah} \\ \text{yang dihasilkan} & \times & \text{tertentu} & \times & \text{diterima} \end{array}$$

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.

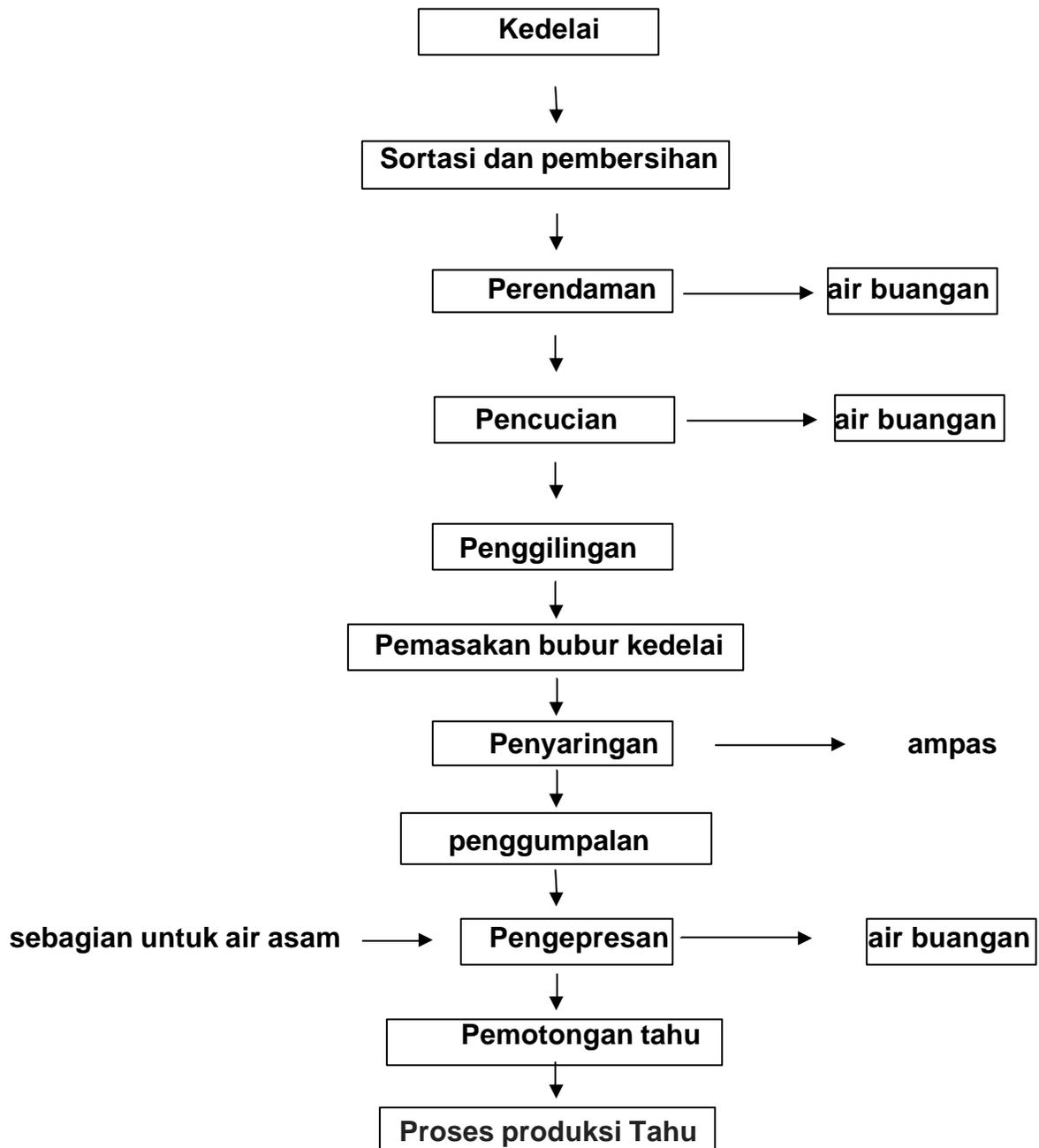
Yang telah ditentukan disini adalah tingkat atau mutu produknya dalam jumlah tertentu serta harga output (produk) yang telah ditentukan, sehingga gambaran untuk memperoleh keuntungan adalah merupakan hasil dari:

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.

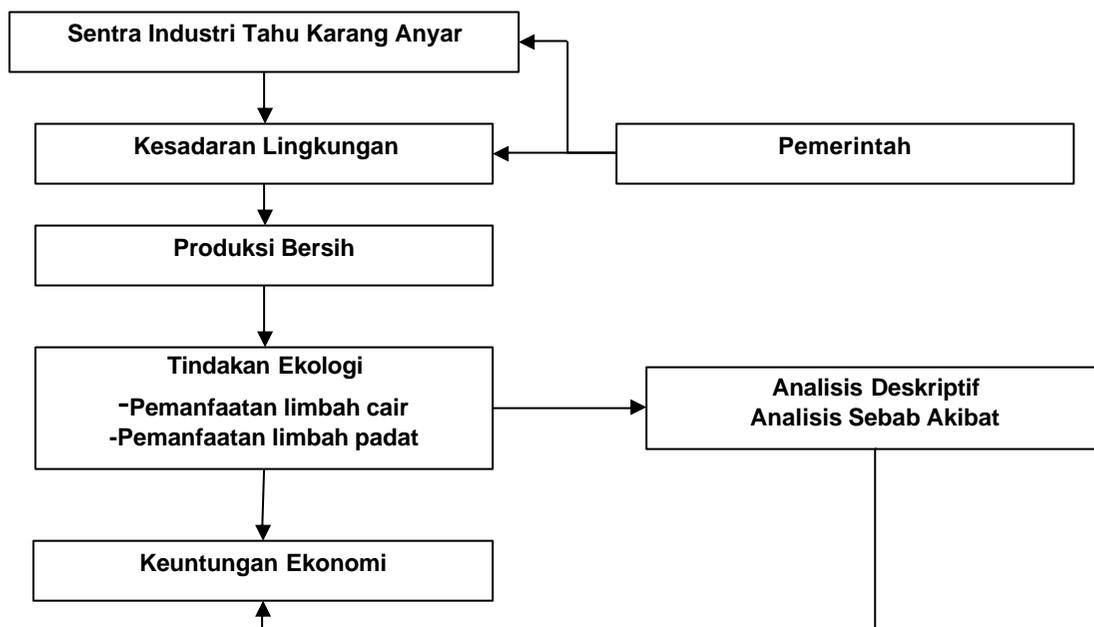
Pemanfaatan limbah cair adalah upaya mencegah terjadinya limbah cair yaitu menggunakan kembali air bekas pencucian kedelai untuk perendaman. Air bekas pencucian alat dipakai untuk pencucian lantai

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.