

LAPORAN PENELITIAN  
PNBP FAKULTAS TEKNIK UNM



STUDI TENTANG SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH  
INDUSTRI RUMAH TANGGA TAHU DAN TEMPE  
DI KOTA MAKASSAR

Oleh:

Drs. Faizal Amir, M.Pd.  
Drs. Darmawang, M.Kes.

Dibiayai oleh DIPA Universitas Negeri Makassar Nomor: 0762/023-  
04.2.01/23/2011 Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar  
Nomor: 1594/UN 36/PL/2011 tanggal 21 Juni 2011

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR  
2011





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

## LEMBAGA PENELITIAN

Kampus UNM Jl. A. Pangerang Pettarani, Makassar - 90222

Telepon (0411) 868879 - 884533 Fax. 868879 Email: lemlitunm@yahoo.co.id

- \* Puslit Kependudukan dan Lingkungan Hidup
- \* Puslit Makanan Tradisional, Gizi dan Kesehatan
- \* Puslit Pemberdayaan Perempuan
- \* Puslit Pengembangan Ilmu Pendidikan
- \* Puslit Budaya dan Seni Etnik Sulawesi
- \* Puslit Pemuda dan Olah Raga

### SURAT KETERANGAN

No. 05/UN 36/PL/2011

Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar menerangkan bahwa :

Nama : Drs. Faisal Amir, M.Pd.  
NIP : 19640417 199103 1 005  
Fakultas/Jurusan : FT UNM/Pendidikan Teknik Otomotif

Telah melaksanakan penelitian dengan judul :

***Studi tentang Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu Dan Tempe di Kota Makassar***

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, sebagai Ketua Peneliti

Anggota tim peneliti : Drs. Darmawang, M.Kes.

Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar mendokumentasikan Laporan Penelitiannya pada bulan Nopember 2011

Demikian surat keterangan dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 4 Januari 2012

Plh. Ketua,

Prof. Dr. H. Jufri, M.Pd

NIP. 19591231 198503 1 016



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

## LEMBAGA PENELITIAN

Kampus UNM Jl. A. Pangerang Pettarani, Makassar - 90222

Telepon (0411) 868879 - 884533 Fax. 868879 Email: lemlitunm@yahoo.co.id

\* Puslit Kependudukan dan Lingkungan Hidup

\* Puslit Makanan Tradisional, Gizi dan Kesehatan

\* Puslit Pemberdayaan Perempuan

\* Puslit Pengembangan Ilmu Pendidikan

\* Puslit Budaya dan Seni Etnik Sulawesi

\* Puslit Pemuda dan Olah Raga

### SURAT KETERANGAN

No. 05/UN 36/PL/2011

Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar menerangkan bahwa :

Nama : Drs. Faisal Amir, M.Pd.  
NIP : 19640417 199103 1 005  
Fakultas/Jurusan : FT UNM/Pendidikan Teknik Otomotif

Telah melaksanakan penelitian dengan judul :

***Studi tentang Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu Dan Tempe di Kota Makassar***

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, sebagai Ketua Peneliti

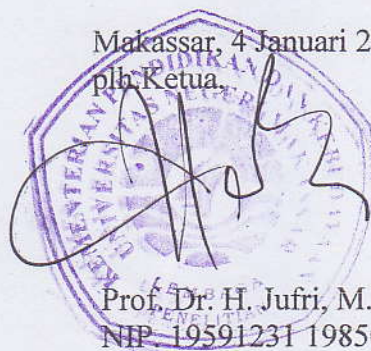
Anggota tim peneliti : Drs. Darmawang, M.Kes.

Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar mendokumentasikan Laporan Penelitiannya pada bulan Nopember 2011

Demikian surat keterangan dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 4 Januari 2012

plh Ketua,



Prof. Dr. H. Jufri, M.Pd

NIP 19591231 198503 1 016



**LAPORAN PENELITIAN  
PNBP FAKULTAS TEKNIK UNM**



**STUDI TENTANG SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH  
INDUSTRI RUMAH TANGGA TAHU DAN TEMPE  
DI KOTA MAKASSAR**

**Oleh:**

**Drs. Faizal Amir, M.Pd.  
Drs. Darmawang, M.Kes.**

**Dibiayai oleh DIPA Universitas Negeri Makassar Nomor: 0762/023-  
04.2.01/23/2011 Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar  
Nomor: 1594/UN 36/PL/2011 tanggal 21 Juni 2011**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR  
2011**



**HALAMAN PENGESAHAN**  
**Laporan Penelitian PNBP Fakultas Teknik UNM**

1. Judul Penelitian : Studi Tentang Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe di Kota Makassar
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Drs. Faizal Amir, M.Pd.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP : 19640417 199103 1 005
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Pendidikan Teknik Otomotif
  - g. Alamat : Jl. Dg. Tata Raya Kampus UNM Parangtambung Makassar - 90224
  - h. Telpon/Faks : 0411-865164
  - i. Alamat Rumah : BTN Tabaria Blok C1 No. 9 Makassar – 90221
  - j. Telpon/Faks/E-mail : 0411-881971/ - / [faizalamir64@yahoo.com](mailto:faizalamir64@yahoo.com)
3. Anggota Peneliti : 1 Orang
- a. Nama Anggota : Drs. Darmawang, M.Kes.
4. Pembiayaan:
- Sumber Dana : PNBP
  - Biaya yang diusulkan : Rp. 3.500.000,-  
(Tiga juta lima ratus rubiah)

Makassar, 25 Oktober 2011


Ketua Peneliti,

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik UNM

  
Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP.  
NIP. 19660707 199103 1 003

  
Drs. Faizal Amir, M.Pd.  
NIP. 19640417 199103 1 005

Menyetujui,  
Plh Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Makassar

  
Prof. Dr. H. Jufri, M.Pd.  
NIP. 19591231 198503 1 016

## **RINGKASAN**

### **STUDI SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI RUMAH TANGGA TAHU DAN TEMPE DI KOTA MAKASSAR**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) sistem pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar, dan (2) Kendala yang dihadapi pengelola industri dalam mengolah limbah industri rumah tangga tahu dan tempe. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bersifat evaluatif. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari 3 kelompok responden, yaitu: (1) pengelola industri sebanyak 44 orang sebagai responden, (2) warga masyarakat yang bermukim di sekitar industri, dan (3) pihak pemerintah Kota Makassar.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, observasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) belum semua pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar mengolah limbah industri mereka, khususnya limbah cair dan limbah gas; (2) kendala yang dihadapi pengelola industri dalam mengolah limbah industri mereka masih banyak.

-----  
Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar,  
Dibiayai oleh DIPA Universitas Negeri Makassar No: 0762/023-04.2.01/23/2011  
Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar Nomor: 1594/UN  
36/PL/2011 tanggal 21 Juni 2011.



## SUMMARY

### THE STUDY OF WASTE PROCESSING SYSTEM OF TOFU AND TEMPEH HOME INDUSTRY IN MAKASSAR

This study aimed to find out: (1) waste processing system of tofu and tempeh home industry in Makassar, (2) obstacles found by industrial owners in processing the waste of tofu and tempeh home industry. The study is descriptively evaluative. There were three groups of respondents as the resource data namely: (1) 44 people as the respondent, (2) people who live near the home industry, (3) the government employ.

The data were collected by using documentation, observation, and interview. The results of the study showed that: (1) only some of the home industrial owners of tofu and tempeh home industry processed the waste, in particularly the liquid and gasses waste; (2) there were some obstacles found by the industrial owners in processing their industrial waste.

Makassar, October 2011

Peneliti

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami penjatkan kehadirat Allah Swt atas limpahan rahmat, hidayah dan Taufieq-Nya sehingga laporan penelitian dengan judul “Studi Tentang Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe di Kota Makassar” dapat terselesaikan. Pelaksanaan penelitian ini berjalan sebagaimana harapan kami sbagai peneliti karena dukungan dari berbagai pihak, terutama dari Bapak Rektor UNM sebagai penanggung jawab DIPA Universitas Negeri Makassar melalui dana PNBP Fakultas Teknik tahun 2011. Demikian pula halnya dengan pihak Kelurahan Karang Anyar, Kecamatan Mamajang Kota Makassar. Dalam kesempatan ini kami juga menyampaikan ucapan terma kasih kepada:

1. Kepala Lembaga Penelitian UNM sebagai penanggung jawab dana PNBP.
2. Dekan Fakultas Teknik UNM sebagai ketua Proyek PNBP
3. Lurah Karang Anyar, Kecamatan Mamajang Kota Makassar
4. Semua responden (pengusaha industri rumah tangga tahu dan tempe) di sentra “Sambung Jawa” Kelurahan Karang Anyar, Makassar.
5. Semua pihak yang tidak sempat kami sebutkan, yang telah membantu terlaksananya peneltian ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat dari segi keilmuan terutama dalam hal perhatian terhadap lingkungan hidup di sekitar kita.

Makassar, Oktober 2011

Peneliti



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengolahan Limbah	4
B. Industri Rumah Tangga Tahu	8
C. Industri Rumah Tangga Tempe	11
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	14
B. Desain Penelitian	14

## DAFTAR TABEL

	Halaman
C. Sumber Data	15
D. Instrumen Penelitian	15
E. Teknik Pengumpulan Data	16
F. Teknik Analisis Data	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>17</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	17
B. Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe	25
C. Kendala Pihak Industri Mengolah Limbah Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe	29
D. Pembahasan	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>39</b>
A. Kesimpulan	39
B. Saran	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>44</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi kandungan kedelai per 100 gram bahan	9
2. Perbandingan protein kedelai dengan bahan makanan lain	9
3. Kandungan zat gizi kedelai dan tempe	12
4. Syarat mutu tempe kedelai	13
5. Jumlah industri rumah tangga tahu dan tempe Sambung Jawa	18
6. Distribusi kapasitas produksi industri tahu dan tempe	19
7. Distribusi penyerapan tenaga kerja pada industri tahu dan tempe	21
8. Distribusi tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe	22
9. Distribusi tingkat pendidikan tenaga kerja industri rumah tangga tahu dan tempe	23
10. Distribusi jenis wadah penampung limbah padat	26
11. Distribusi sistem pengolahan limbah cair industri rumah tangga tahu dan tempe	27
12. Distribusi industri rumah tangga tahu dan tempe yang mempunyai cerobong asap	29
13. Distribusi status kepemilikan bangunan/rumah pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe	31
14. Distribusi rata-rata keuntungan setiap bulan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe	32

## DAFTAR LAMPIRAN

### PENDASULUAN

Nomor Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1.	Instrumen Penelitian	45
2.	Dokumentasi	53
3.	Surat Izin Penelitian	57
4.	Surat Keterangan Penelitian	58
5.	Surat Perjanjian pelaksanaan Penelitian PNBP FT UNM	59
6.	Riwayat Hidup Peneliti	62
7.	Artikel	64



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Industri rumah tangga tahu dan tempe merupakan salah satu industri kecil yang cukup pesat perkembangannya di Kota Makassar. Industri rumah tangga ini pada umumnya diupayakan oleh anggota masyarakat yang tidak memiliki lokasi tertentu untuk pengolahannya, dengan kata lain industri ini dikembangkan oleh kepala rumah tangga di rumahnya masing-masing yang terletak di permukiman padat penduduk. Data yang diperoleh dari Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Penanaman Modal Kota Makassar memberi informasi tentang jumlah industri rumah tangga tahu dan tempe, hingga tahun 2009 sebanyak 142 industri, dengan rincian industri tahu sebanyak 36 unit dan tempe sebanyak 106 unit. Adapun kemampuan mengolah bahan baku (kedelai) industri rumah tangga tersebut berkisar antara 50 – 300 kg/hari/industri. Hal ini menunjukkan bahwa di Kota Makassar sekitar 7 – 40 ton kedelai setiap hari diolah menjadi tahu dan tempe. Jika diasumsikan bahwa setiap kilogram kedelai membutuhkan satu liter air (50% dibuang), serta menghasilkan 30% limbah padat, maka akan dihasilkan 3,5 – 20 ton lebih air limbah yang dibuang ke perairan umum (selokan/drainase).

Hadirnya industri rumah tangga tahu dan tempe di tengah permukiman padat penduduk tersebut memungkinkan timbulnya berbagai masalah lingkungan. Limbah industri tahu dan tempe dan limbah domestik ternyata cukup memberikan tekanan pada lingkungan, oleh karena itu limbah tersebut perlu dikendalikan (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1991 dan 1996). Sekaitan dengan penjelasan tersebut, para pengelola industri rumah tangga tahu

dan tempe dalam proses perizinannya mendirikan usaha pada Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Penanaman Modal Kota Makassar, telah melengkapi berkas yang salah satunya mengarah pada perhatian terhadap pemeliharaan lingkungan. Berkas yang dimaksud adalah Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan (SPPL). Informasi yang juga diperoleh dari instansi tersebut menyatakan bahwa secara periodik pihaknya pun memberikan penyuluhan pada pemlik/ pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan hidup khususnya pengolahan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan industri mereka.

Namun kenyataan dilapangan tidak mencerminkan adanya perubahan atau perbaikan kondisi lingkungan, khususnya saluran air (drainase) yang terdapat di sekitar idustri rumah tangga tahu dan tempe. Terbukti dengan adanya bau yang cukup menyengat dari genangan air yang terdapat pada saluran air (drainase) permukiman. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran akan dilaksanakannya penelitian ini.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang sebagaimana telah diuraikan di atas, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah gambaran sistem pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar?
2. Kendala apa sajakah yang dihadapi pihak pengelola industri dalam mengolah limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar?



### C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Sistem pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar.
2. Kendala yang dihadapi pihak pengelola industri dalam mengolah limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberi manfaat kepada:

1. Pihak pemerintah Kota Makassar agar dapat mengontrol kegiatan pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe agar kualitas lingkungan tetap terpelihara.
2. Pihak pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe agar menyadari pentingnya pengolahan limbah hasil olahan industri mereka sebelum dibuang ke tanah dan atau ke saluran pembuangan (selokan/drainase).
3. Anggota masyarakat yang bermukim di sekitar industri rumah tangga tahu dan tempe agar menyadari pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat.
4. Pihak peneliti lainnya yang ingin mengembangkan penelitian ini lebih jauh dengan kajian yang lebih luas.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pengolahan Limbah

Limbah yang dihasilkan baik oleh rumah tangga (limbah domestik) maupun limbah industri harus mendapat perhatian serius dalam penanganannya. Jika tidak, maka akan berdampak pada lingkungan sekitar dimana limbah tersebut dihasilkan, seperti terjadinya pencemaran baik pada udara, tanah, dan air. Menurut Azwar (1993), sumber pencemaran air dapat dikelompokkan atas: (1) yang berasal dari rumah tangga, misalnya air dari kamar mandi dan dapur; (2) yang bersumber dari perusahaan, misalnya hotel, kolam renang dan restoran, (3) yang berasal dari industri, misalnya industri makanan, pertanian dan kimia, serta (4) sumber lainnya yaitu air hujan bercampur air dengan air comberan.

Adapun efek samping dari limbah yang dihasilkan oleh suatu industri, menurut Sugiharto (1987) adalah: (1) membahayakan kesehatan manusia karena dapat merupakan pembawa suatu penyakit (sebagai *vehicle*), (2) merugikan dari segi ekonomi karena dapat menimbulkan kerusakan pada benda/bangunan maupun tanaman dan peternakan, (3) dapat merusak atau membunuh kehidupan yang ada di dalam air, seperti ikan dan binatang peliharaan lainnya, dan (4) dapat merusak keindahan (estetika), karena bau busuk dan pemandangan yang tidak sedap dipandang terutama di daerah hilir sungai yang merupakan daerah rekreasi.

#### 1. Limbah cair

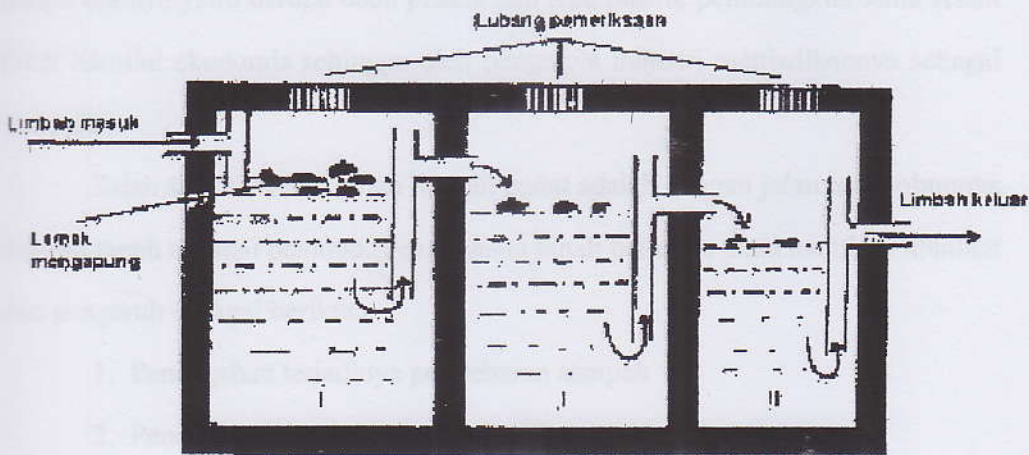
Limbah cair yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe merupakan hasil kegiatan yang dimulai dari proses pencucian, perendaman, perebusan, sampai kepada proses akhir menjadi tahu dan tempe. Limbah cair



hasil olahan industri tersebut tidak boleh dibiarkan dibuang begitu saja, namun hendaknya melalui suatu proses pengolahan dengan tujuan, sebagaimana dikemukakan oleh Azwar (1993), sebagai berikut: (1) melindungi kesehatan anggota masyarakat dari ancaman terjadinya penyakit, dan (2) melindungi timbulnya kerusakan tanaman, terutama jika air limbah tersebut mengandung bahan organik yang membahayakan kelangsungan hidup tanaman.

Pembuangan air limbah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: (1) tanpa pengolahan, (2) pembuangan air limbah setelah dilakukan pengolahan (*wastewater treatment*), (3) pembuangan air limbah setelah dilakukan pengolahan dengan sistem kolam enceng gondok. Menurut Azwar (1993) air limbah yang dibuang tanpa melalui pengolahan, maka diperlukan cara sebagai berikut: (1) sistem riool, yaitu suatu sistem pembuangan yang dimulai dari daerah perumahan ke daerah permukiman, kemudian dialirkan ke tempat pembuangan akhir, biasanya ke sungai, (2) sistem *septic-tank*, yaitu unit penampungan dan penyaluran air limbah juga kotoran manusia ke dalam tanah yang sifatnya permanen: (3) sistem *self purification* dengan proses *degradation*, *decomposition*, atau *recovery*.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa limbah cair industri dan limbah domestik perlu diolah sebelum dibuang, baik ke saluran pembuangan (selokan/drainase), sungai, laut, maupun ke dalam tanah. Limbah cair industri rumah tangga tahu dan tempe dapat diolah dengan cara pengolahan model *septic-tank*. Oleh karena itu industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar membutuhkan sistem pengolahan limbah cair model *septic-tank* sebagaimana terlihat pada Gambar 1 (Sugiharto, 1987).



Gambar 1. Contoh bentuk *septic tank*

## 2. Limbah padat

Terdapat perbedaan antara limbah padat hasil olahan industri rumah tangga tahu dengan limbah padat hasil olahan industri tempe. Pada industri rumah tangga tahu, limbah padat yang dihasilkan berupa kotoran yang ikut bersama biji kedelai dan biji kedelai yang rusak ditambah dengan ampas tahu. Sedangkan limbah padat yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tempe, disamping kotoran yang ikut bersama biji kedelai dan biji kedelai yang rusak, juga terdapat limbah berupa sisa pembungkus tempe berupa daun pisang dan plastik.

Limbah padat hasil olahan industri rumah tangga tahu berupa ampas tahu masih mempunyai nilai ekonomis karena masih dapat diolah menjadi bahan makanan lain seperti oncom atau tempe gembus. Seandainya pun tidak diolah menjadi bahan makanan seperti disebutkan sebelumnya, maka ampas tahu beserta biji kedelai yang rusak dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk pakan ternak. Sedangkan untuk limbah padat hasil olahan industri rumah tangga tempe, hanya biji kedelai rusaknya saja yang mempunyai nilai ekonomis karena masih dapat dijadikan bahan baku pakan ternak. Adapun limbah padat industri rumah tangga



tempe lainnya yaitu berupa daun pisang dan atau plastik pembungkus sama sekali tidak bernilai ekonomis sehingga oleh pengelola industri menjadikannya sebagai sampah.

Salah satu cara mengolah limbah padat adalah dengan jalan menimbunnya dengan tanah sebagai penutup. Penggunaan tanah penutup, akan memberi manfaat dan pengaruh sebagai berikut:

1. Pencegahan terjadinya penyebaran sampah
2. Pencegahan terjadinya bau tak sedap
3. Menyingkirkan hama dan vektor
4. Pencegahan kebakaran serta penyebarannya
5. Penyempurnaan lansekap (Particulate)
6. Pengurangan pembentukan lindi (Environmental Pollution Control Center, tanpa tahun).

### 3. Limbah gas

Limbah gas yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe berupa asap dari hasil pembakaran bahan bakar minyak maupun kayu bakar atau tempurung kelapa. Salah satu proses yang ada pada Industri rumah tangga tahu dan tempe adalah merebus kedelai baik dalam bentuk biji (untuk pembuatan tempe) maupun dalam bentuk bubur (untuk pembuatan tahu). Bahan bakar yang digunakan untuk merebus biji kedelai dan bubur kedelai untuk proses pembuatan tahu dan tempe terdiri dari: minyak tanah bagi industri yang memakai kompor, kayu bakar dari limbah industri mebel, dan tempurung kelapa bagi industri yang memakai tungku.

Asap yang dihasilkan oleh proses pembakaran tersebut berwarna hitam pekat yang di dalamnya terdapat gas sebagai komponen pencemar (polutan) udara. Sebagaimana diuraikan oleh Wardhana (2001) bahwa udara di daerah

perkotaan yang mempunyai banyak kegiatan industri dan teknologi serta lalu lintas yang padat, udaranya relatif sudah tidak bersih lagi. Udara di daerah industri kotor karena terkena bermacam-macam pencemar. Dari beberapa macam komponen pencemar udara, yang paling banyak berpengaruh dalam pencemaran udara yang sering disebut sebagai polutan udara primer, menurut Fardiaz (1992) dan Wardhana (2001) adalah:

1. Karbon Monoksida (CO)
2. Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>)
3. Belerang Oksida (SO<sub>x</sub>)
4. Hidro Karbon (HC)
5. Partikel (*Particulate*)

Untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh limbah gas dalam bentuk asap yang dihasilkan oleh industri secara umum akibat adanya proses pembakaran bahan bakar, maka dipasanglah cerobong asap yang menjulang tinggi ke udara. Tujuan dari pemasangan cerobong asap tersebut adalah untuk melepaskan asap dari hasil kegiatan industri tersebut ke udara bebas, sehingga tidak secara langsung mengganggu/mempengaruhi kesehatan manusia yang berada di sekitar industri.

## **B. Industri Rumah Tangga Tahu**

### **1. Sekilas tentang tahu**

Tahu adalah produk makanan yang berbentuk padat lemak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai dengan cara mengendapkan proteinnya. Kedelai mengandung protein 35% bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40 – 43%. Jika dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam; kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai susu skim kering



(Margono dkk., 2000). Bila seseorang tidak boleh atau tidak dapat makan daging atau sumber protein hewani lainnya, kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157,14 gram kedelai. Untuk mengetahui bagaimana komposisi kandungan kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kandungan kedelai per 100 gram bahan

Komponen	Kadar (%)
Protein	35 – 45
Lemak	18 – 32
Karbohidrat	12 – 30
Air	7

Sumber: Margono, dkk. (2000).

Tabel 2. Perbandingan protein kedelai dengan bahan makanan lain

Bahan Makanan	Kadar Protein (%)
Susu skim kering	36,00
Kedelai	35,00
Kacang hijau	22,00
Daging	19,00
Ikan segar	17,00
Telur ayam	13,00
Jagung	9,20
Beras	6,80
Tepung singkong	1,10

Sumber: Margono, dkk. (2000).

Sementara itu pada Tabel 2 diperlihatkan perbandingan antara jumlah protein kedelai dengan beberapa bahan makanan lainnya, seperti susu skim

kering, kacang hijau, daging, dan seterusnya, dimana kandungan protein kedelai menempati urutan kedua yaitu sesudah susu skim kering.

## **2. Limbah tahu dan masalahnya**

Proses pembuatan tahu akan menghasilkan tiga macam limbah, yaitu limbah cair, padat, dan gas. Limbah dari hasil proses produksi (pembuatan) tahu bersumber dari penyaringan setelah kedelai digiling, direbus, dan disaring. Sisa padatan tersebut kemudian dipres untuk mengeluarkan airnya. Ampas tahu dalam bentuk padatan masih mempunyai nilai ekonomis karena masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tempe gembus (Jawa Tengah) dan oncom (Jawa Barat).

Selain habis dikonsumsi karena baik untuk makanan dan pakan ternak, ampas tahu tidak akan menimbulkan permasalahan yang berarti bagi pencemaran lingkungan. Kasus pencemaran baru akan terjadi apabila limbah tersebut dibiarkan menumpuk atau dibuang disembarang tempat karena mengandung kadar air yang cukup tinggi, sehingga ampas tahu tersebut dapat menjadi media yang subur bagi pertumbuhan mikroba. Limbah cair yang merupakan padatan tersuspensi bersumber dari seluruh kegiatan proses pembuatan tahu selain ampas, yang ditampung pada bak penampungan. Limbah ini pada umumnya bersifat asam dan cairannya sebagian masih digunakan kembali untuk proses pengendapan berikutnya sampai keasamannya hilang kemudian dibuang.

Limbah gas dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar dalam bentuk asap. Salah satu kegiatan dalam proses pembuatan tahu adalah perebusan bubur kedelai. Pada proses perebusan tersebut, bahan bakar yang digunakan terdiri dari minyak tanah bagi industri yang merebus dengan kompor minyak, kayu bakar dan tempurung kelapa bagi industri yang menggunakan tungku pembakaran. Limbah



Jika dilihat dari segi manfaat yang diperoleh dengan mengonsumsi tempe memang cukup besar dalam menunjang kesehatan, sehingga kita pun perlu menghadirkan tempe dalam menu kita sehari-hari, karena selain kandungan gizinya baik (protein nabatinya tinggi) harganya pun terjangkau. Dari seluruh protein yang terdapat dalam tempe, sekitar 56 persen dapat dimanfaatkan oleh manusia, dan tiap 100 gram tempe segar dapat menyumbangkan 10,9 gram protein. Bila orang dewasa makan tempe sebanyak 100 gram setiap hari, maka lebih dari 25 persen kebutuhan proteinnya telah terpenuhi (Yee, 1999).

Tabel 3. Kandungan zat gizi kedelai dan tempe

Zat gizi	Satuan	Komposisi Zat gizi 100 gram bdd	
		Kedelai	Tempe
Energi	kal	381	201
Protein	gram	40,4	20,8
Lemak	gram	16,7	8,8
Hidrat arang	gram	24,9	13,5
Serat	gram	3,2	1,4
Abu	gram	5,5	1,6
Kalsium	mg	222	155
Fosfor	mg	682	326
Besi	mg	10	4
Karotin	mg	31	34
Vitamin A	SI	0	0
Vitamin B1	mg	0,52	0,19
Vitamin C	mg	0	0
Air	gram	12,7	55,3
Bdd (berat yang dapat dimakan)	%	100	100

Sumber: Direktur Bina Gizi Masyarakat dan Puslitbang Gizi Depkes RI, 1991 dalam Widianarko, dkk. 2000.

## 2. Proses pembuatan tempe

Pada dasarnya cara membuat tempe kedelai terdiri dari dua bagian besar, yaitu proses pemasakan kedelai, dan dilanjutkan dengan proses fermentasi.

Namun untuk melakukan tindakan nyata dan rinci dalam proses pembuatan tempe ini, perlu ditempuh beberapa langkah sebagai berikut (Yee, 1999; Margono, 2000; Widianarko, dkk., 2000; Tarwiyah dan Kemal, 2001):

- a. Penyortiran
- b. Pencucian pertama
- c. Perebusan pertama
- d. Perendaman
- e. Pengupasan kulit
- f. Pencucian kedua
- g. Perebusan kedua
- h. Penirisan dan pendinginan
- i. Peragian
- j. Pembungkusan
- k. Pemeraman

Adapun syarat mutu tempe yang sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SII) dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Syarat mutu tempe kedelai

No.	Syarat mutu
1	Kadar air : maksimum 65%
2	Kadar abu : maksimum 1,5%
3	Kadar protein (N x 6,25) : minimum 20%
4	Warna, bau dan rasa : normal (khas tempe)
5	Logam-logam berbahaya : negatif

Sumber: Standar Industri Indonesia. 0271-80, dalam Santoso (1993).



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Lokasi Penelitian

##### 1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang bersifat evaluatif, dimana penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauhmana pelaksanaan dan bagaimana bentuk/cara pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar.

##### 2. Lokasi penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di wilayah Kecamatan Mamajang sebagai salah satu sentra industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar.

#### B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat evaluatif dimaksudkan untuk mendeskripsikan gejala-gejala yang diteliti dengan melakukan identifikasi terhadap masalah yang telah dirumuskan untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan penelitian berupa data deskriptif yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif untuk memperoleh gambaran dan penjelasan tentang: (1) sistem pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar, (2) kendala yang dihadapi pihak pengelola industri dalam mengolah limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar, (3) upaya yang dilakukan pihak pengelola industri dalam menanggulangi dampak yang ditimbulkan oleh limbah industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar, dan (4) upaya yang dilakukan pihak pemerintah dalam

memelihara kualitas lingkungan di sekitar lokasi industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar.

### **C. Sumber Data**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe di Kelurahan Karang Anyar Kecamatan Mamajang Kota Makassar sebanyak 44 orang, yang terdiri dari pengelola industri tahu 9 orang, tempe 30 orang, dan tahu-tempe 5 orang.
2. Anggota masyarakat yang bermukim di sekitar lokasi industri sebanyak 20 orang.
3. Pihak pemerintah Kota Makassar yang berwenang menangani penanggulangan dampak lingkungan, yakni unsur pimpinan Dinas Pengelolaan Lingkungan dan Keindahan Kota Makassar 1 orang, kepala pemerintahan kecamatan 1 orang dan kepala pemerintahan kelurahan 1 orang.
4. Pihak pemerintah yang mengeluarkan izin usaha/industri, dalam hal ini Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Penanaman Modal Kota Makassar 1 orang.

### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Lembar catatan yang digunakan untuk mencatat berbagai data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
2. Lembar observasi, yaitu suatu pedoman kegiatan pengamatan langsung di lapangan secara akurat.
3. Pedoman wawancara berupa daftar pertanyaan yang akan diajukan kepada responden.



## E. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri dari:

### 1. Dokumentasi

Pencatatan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini dilakukan melalui teknik pengumpulan data yang disebut dokumentasi.

### 2. Observasi

Observasi dilakukan di lokasi penelitian untuk melihat dan mengamati secara langsung keadaan industri rumah tangga tahu dan tempe.

### 3. Wawancara

Pelaksanaan wawancara dilakukan secara langsung kepada pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, anggota masyarakat, serta pihak pemerintah yang berwenang.

## F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dalam bentuk persentase.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Mamajang Kota Makassar yang letaknya hanya berkisar 1 sampai 2 kilometer dari pusat kota. Adapun luas wilayahnya adalah 2,25 km<sup>2</sup> dengan 13 kelurahan di dalamnya. Jumlah penduduk Kecamatan Mamajang sebanyak 56.494 jiwa dengan rincian: laki-laki 27.670 jiwa dan perempuan 28.824 jiwa. Perbandingan antara luas wilayah dengan jumlah penduduk menyebabkan tingkat kepadatan penduduknya menjadi 20.145 jiwa/km<sup>2</sup>. Adapun batas-batas wilayah Kecamatan Mamajang adalah:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Makassar dan Ujung Pandang.
2. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Rappocini.
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Tamalate.
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Mariso.

Di Kecamatan Mamajang terdapat sentra industri rumah tangga tahu dan tempe yang oleh Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Penanaman Modal Kota Makassar diberi nama Sentra Sambung Jawa yang terdapat di kelurahan Karang Anyar.

Kelurahan Karang Anyar mempunyai luas wilayah 0,20 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk 4.029 jiwa. Perbandingan antara luas wilayah dengan jumlah penduduk menjadikan tingkat kepadatan penduduk menjadi 20.145 jiwa/km<sup>2</sup>.



### 1. Jumlah industri rumah tangga tahu dan tempe

Jumlah industri rumah tangga tahu dan tempe yang terdapat pada Sentra Maccini dan Sentra Sambung Jawa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. jumlah industri rumah tangga tahu dan tempe Sambung Jawa

No	Industri	Jumlah	Persentase
1	Tahu	9	20,45
2	Tempe	30	68,18
3	Tahu dan Tempe	5	11,36
Total		44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa jumlah industri yang terbanyak adalah industri tempe sebanyak 30 unit (68,18%), disusul industri tahu 9 unit (20,45%), kemudian industri tahu dan tempe sebanyak 5 unit (11,36%). Jika dilihat dari segi jumlahnya, maka industri rumah tangga tempe jumlahnya lebih banyak. Hal tersebut antara lain disebabkan karena beberapa faktor, sebagaimana hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, antara lain: (1) proses pembuatan tempe tidak terlalu rumit dibandingkan tahu meskipun waktu yang dibutuhkan untuk membuat tempe sampai siap dipasarkan/ dikonsumsi lebih lama (tiga sampai empat hari) dibandingkan proses pembuatan tahu, (2) proses pembuatan tahu membutuhkan biaya yang lebih banyak dibandingkan tempe karena membutuhkan bahan bakar

(kayu/ tempurung kelapa) yang lebih banyak, (3) permintaan terhadap produk tempe lebih banyak, karena konsumen lebih banyak yang suka makan tempe dibanding tahu, (4) tempe dapat lebih lama disimpan dibandingkan tahu, karena tempe lebih awet sedangkan tahu harus habis dalam satu hari.

Kapasitas produksi setiap industri rumah tangga tahu dan tempe tidak sama, dengan kata lain ada industri yang kapasitas produksinya besar, namun ada pula yang kecil. Untuk mengetahui besarnya kapasitas produksi industri rumah tangga tahu dan tempe tersebut diukur dari berapa banyak bahan baku (kedelai) yang mereka gunakan untuk membuat tahu dan tempe sebagaimana terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi kapasitas produksi industri tahu dan tempe

No	Banyaknya Bahan Baku Kedelai (kg)	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	≤ 100	0	4	0	4	9,09
2	100 – 200	3	9	2	14	31,82
3	200 – 300	2	6	2	10	22,73
4	300 – 400	2	4	1	7	15,91
5	400 – 500	1	4	0	5	11,36
6	> 500	1	3	0	4	9,09
Jumlah		9	30	5	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Berdasarkan Tabel 6 dapat diuraikan bahwa industri rumah tangga tahu dan tempe yang kapasitas produksinya 100 – 200 kg bahan baku kedelai yang paling tinggi frekuensinya yaitu 14 unit (31,82%), disusul industri yang mempunyai



kapasitas produksi 200 – 300 kg sebanyak 10 unit (22,73%), kemudian industri yang berkapasitas 300 – 400 kg sebanyak 7 unit (15,91 persen), kemudian industri yang kapasitas produksinya 400 – 500 kg sebanyak 5 unit (11,36%) dan industri yang berkapasitas produksi  $\leq 100$  dan  $> 500$ , masing-masing sebanyak 4 unit (9,09%).

Adapun penyerapan tenaga kerja pada industri rumah tangga tahu dan tempe berkisar antara 2 sampai 8 orang (Tabel 8). Berdasarkan Tabel 7 dijelaskan bahwa industri rumah tangga tahu dan tempe yang mempekerjakan 2 orang tenaga kerja merupakan yang terbanyak jumlahnya, yaitu 11 industri (25% ) berarti jumlah tenaga kerja yang terserap adalah 22 orang, sebanyak 9 industri (20,45%) yang mempekerjakan tenaga kerja 3 yang berarti tenaga kerja yang terserap sebanyak 27 orang, disusul 5 industri (11,36 persen) yang masing-masing menyerap tenaga kerja sebanyak 5, 6, dan 8 orang, berarti jumlah tenaga kerja adalah 95 orang, dan hanya ada 2 industri (4,55% ) yang mempekerjakan tenaga kerja sebanyak 14 orang. Jumlah tenaga kerja yang terserap di Industri rumah tangga tahu dan tempe di Kelurahan Karang Anyar sebanyak 186 orang. Hal tersebut mengindikasikan bahwa industri rumah tangga tahu dan tempe sedikit menyerap tenaga kerja dikarenakan kapasitas produksi yang kecil.

Tabel 7. Distribusi penyerapan tenaga kerja pada industri tahu dan tempe

No	Jumlah Tenaga Kerja (x)	Jenis Industri								Persenta se ( $\sum$ f1..f3)
		Tahu		Tempe		Tahu- Tempe		$\sum$	$\sum$	
		(f1)	f1.x	(f2)	f2.x	(f3)	f3.x	f1..f3	f1x..f3x	
1	2	3	6	8	16	0	0	11	22	25,00
2	3	2	6	6	18	1	3	9	27	20,45
3	4	1	4	5	20	1	3	7	28	15,91
4	5	1	5	3	15	1	5	5	25	11,36
5	6	0	0	3	18	2	12	5	30	11,36
6	7	0	0	2	14	0	0	2	14	4,55
7	8	2	16	3	24	0	0	5	40	11,36
Jumlah		9	37	30	125	5	24	44	186	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

#### 4. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe adalah pendidikan formal yang telah ditempuh/ditamatkan melalui sekolah. Tingkat pendidikan mempengaruhi seseorang dalam kemampuan berfikir, memahami arti pentingnya kebersihan lingkungan, serta perannya terhadap proses pembangunan khususnya dalam hal pengelolaan lingkungan. Pada pembahasan berikut ini akan dikelompokkan tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, serta tingkat pendidikan tenaga kerja mereka.

##### a. pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe

Tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut:



Tabel 8. Distribusi tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe

No	Pendidikan	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	Tamat SD	1	2	0	3	6,82
2	Tamat SMP	4	17	3	24	54,55
3	Tamat SLTA	4	10	2	16	36,36
4	Sarjana	0	1	0	1	2,27
Total		9	30	5	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Berdasarkan Tabel 8 di atas dapat diuraikan bahwa tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe yang paling banyak adalah mereka yang tamat SMP yaitu 24 orang (54,55%), disusul oleh mereka yang tamat SLTA sebanyak 16 orang (36,36%), kemudian mereka yang tamat SD sebanyak 3 orang (6,82%), dan yang paling sedikit jumlahnya adalah mereka yang mencapai gelar sarjana yaitu hanya 1 orang (2,27%).

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe umumnya sudah memadai, sehingga mestinya pemahaman mereka terhadap kebersihan lingkungan dan bahkan sampai kepada pengelolaan lingkungan pun sudah memadai pula. Dikatakan demikian karena tingkat pendidikan seseorang dapat menjadikannya mempunyai fungsi yang cukup berarti dalam memelihara kelestarian lingkungan sekitarnya.

### b. Tingkat pendidikan tenaga kerja industri rumah tangga tahu dan tempe

Sebagaimana halnya pengelompokan tingkat pendidikan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, maka pada Tabel 10 ditampilkan tingkat pendidikan tenaga kerja industri tersebut.

Tabel 9. Distribusi tingkat pendidikan tenaga kerja industri rumah tangga tahu dan tempe

No	Pendidikan	Jumlah Tenaga Kerja Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	Tamat SD	8	12	4	24	12,90
2	Tamat SMP	14	47	13	74	39,78
3	Tamat SLTA	15	66	7	88	47,31
	Jumlah	37	125	24	186	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Berdasarkan Tabel 9, tenaga kerja pada industri rumah tangga tahu dan tempe yang paling banyak menyelesaikan pendidikannya pada jenjang SLTA, yaitu 88 orang (47,31%) dari 186 orang tenaga kerja pada 44 industri rumah tangga tahu dan tempe yang diteliti. Adapun tenaga kerja yang menyelesaikan pendidikan pada jenjang SMP sebanyak 74 orang (39,78%), dan yang tingkat pendidikannya hanya tamat SD berjumlah 24 orang (12,90%).

Dari penjelasan Tabel 9 tersebut dapat disimpulkan bahwa tingginya persentase tenaga kerja yang menamatkan jenjang pendidikan pada tingkat SLTA akan sangat membantu pengelola industri dalam hal memperhatikan higienitas produksi, kebersihan lingkungan, dan pengelolaan lingkungan secara umum.



## 5. Kebersihan lingkungan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian dapat dijelaskan bahwa kebersihan lingkungan belum maksimal. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya tempat pembuangan sampah di sekitar lokasi penelitian, sehingga penduduk sekaligus pengelola industri tahu dan tempe hanya meletakkan sampah mereka di depan rumah masing-masing yang ditempatkan dalam karung plastik atau kantong-kantong plastik, kemudian akan diambil oleh petugas kebersihan Kota Makassar setiap dua hari. Kondisi seperti ini memungkinkan berserakannya sampah di sekitar rumah penduduk ataupun di badan jalan, bahkan jatuh/masuk ke saluran air karena diaduk-aduk oleh ayam, kucing, atau anjing, dan tikus pada malam hari.

Adanya sampah yang diletakkan di depan rumah masing-masing warga tersebut yang diangkut pada setiap dua hari, ditambah sampah yang terdapat di saluran air yang dapat menyebabkan aliran air terhambat dan saluran menjadi mampet, mengakibatkan kualitas udara di sekitar lokasi penelitian menjadi buruk. Hal tersebut dapat dirasakan dengan adanya bau yang cukup menyengat. Sekalipun ada pengakuan warga dan pengelola industri dari hasil wawancara yang dilakukan, bahwa mereka baik secara individu maupun bergotong royong sering melakukan kerja bakti secara periodik untuk membersihkan lingkungan mereka, namun kenyataannya tidak demikian, karena kita masih dapat melihat sampah yang berserakan. Kondisi seperti

ini tentu saja sangat tidak baik untuk kesehatan masyarakat, karena dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit.

## **B. Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe**

Industri rumah tangga tahu dan tempe dalam menjalankan proses produksinya menghasilkan limbah padat, limbah cair, dan limbah gas dalam bentuk asap. Adapun sistem pengolahan limbah yang dilakukan oleh para pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, sebagaimana hasil pengamatan yang dilakukan dapat diuraikan sebagai berikut:

### **1. Sistem pengolahan limbah padat**

Limbah padat yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe terdiri dari: (1) ampas kedelai (ampas tahu) dari sisa hasil produksi tahu, (2) kulit kedelai dari hasil perendaman dan pengupasan, (3) kotoran dan biji kedelai rusak dari hasil penyortiran, dan (4) potongan/sobekan daun pisang dan plastik dari sisa pembungkus/kemasan tempe.

Pengolahan limbah padat yang berbentuk ampas tahu dilakukan oleh pengelola industri tahu dengan cara menampungnya, baik di tampung dalam bak penampung yang terbuat dari tembok, drum, ember plastik, ataupun dalam karung plastik sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 10. Selanjutnya ampas tahu tersebut akan diambil (dibeli) secara rutin setiap hari untuk dijadikan pakan ternak oleh peternak babi.



Tabel 10. Distribusi Jenis wadah penampung limbah padat

No	Jenis Wadah	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	Bak tembok	1	3	0	4	9,09
2	Drum	3	12	2	17	38,64
3	Ember plastik	3	9	1	13	29,55
4	Karung plastik	2	6	2	10	22,73
Jumlah		9	30	5	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dijelaskan bahwa kebanyakan wadah yang disiapkan oleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe untuk menampung limbah padat mereka dalam bentuk karung drum, yaitu sebanyak 17 industri (38,64%), disusul ember plastik sebanyak 13 industri (29,55%), kemudian karung plastik sebanyak 10 industri (22,73%), dan paling sedikit wadah dalam bentuk bak tembok yakni sebanyak 4 industri (9,09%).

## 2. Sistem pengolahan limbah cair

Pengolahan limbah cair yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe, dilakukan dalam dua cara, yaitu sistem *septic tank* dan melalui pipa paralon. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, ditemukan hanya tiga industri tahu dan tiga industri tahu dan tempe yang mengolah limbahnya menggunakan model pengolahan *septic tank*, serta tiga industri tahu yang mengolah limbah cairnya dengan model pengaliran air limbah menggunakan pipa paralon sehingga air limbah industri tahu tersebut tidak langsung bercampur dengan air limbah rumah tangga di sekitar

industri, tetapi disalurkan melalui pipa ke saluran air/drainase di jalan utama yang ukuran saluran airnya lebih lebar. Adapun sistem pengolahan limbah cair yang diterapkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe dapat dilihat pada Tabel 11.

Dari 44 industri rumah tangga tahu dan tempe yang diteliti sebagaimana Tabel 11, hanya 10 industri tahu dan tempe (22,73%) yang mengolah limbah cairnya menggunakan sistem pengolahan model *septic tank*, sedangkan yang mengolah limbah cairnya dengan sistem pengaliran menggunakan pipa paralon sebanyak 5 industri tahu (11,36%), dan sisanya yaitu sebanyak 29 industri tahu dan tempe (65,91%) yang sama sekali tidak mengolah limbah cairnya. Mereka langsung membuang air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan produksi mereka ke saluran air yang merupakan saluran air (drainase) umum yang terletak di depan atau di samping bangunan industri mereka.

Tabel 11. Distribusi sistem pengolahan limbah cair industri rumah tangga tahu dan tempe

No	Sistem Pengolahan Limbah Cair	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	<i>Septic tank</i>	3	4	3	10	22,73
2	Menggunakan pipa	3	2	0	5	11,36
3	Tidak diolah	3	24	2	29	65,91
Jumlah		9	30	5	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Limbah cair yang tidak melalui proses pengolahan, yang langsung disalurkan ke saluran air domestik inilah yang akhirnya dikeluhkan oleh warga. Menurut warga sekitar industri rumah tangga, air limbah industri itulah yang menimbulkan bau tidak



sedap di lingkungan mereka sehingga mengganggu ketenteraman hidup warga pada umumnya.

### 3. Sistem pengolahan limbah gas

Limbah gas yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe dalam bentuk asap hasil pembakaran, baik pembakaran bahan bakar minyak berupa minyak tanah bagi industri yang merebus kedelai menggunakan kompor minyak, maupun kayu bakar dan tempurung kelapa bagi industri yang menggunakan tungku. Asap hasil pembakaran tersebut berwarna hitam pekat terutama asap yang dihasilkan oleh pembakaran kayu bakar dan tempurung kelapa. Asap tersebut sangat mengganggu, bukan saja pengelola industri dan tenaga kerja serta anggota keluarga mereka, akan tetapi secara umum mengganggu masyarakat di sekitar industri. Gangguan yang diakibatkan oleh asap tersebut berupa sesak nafas, mata perih, menjadikan benda-benda yang terkena asap berubah warna, dan melekatkan warna dan bau asap pada pakaian dan benda apa saja yang terbuat dari kain.

Asap hasil pembakaran jika dilepas ke udara bebas tentu saja tidak akan memberi dampak negatif sebagaimana jenis gangguan yang telah dikemukakan, karena asap tersebut akan tertiuap/terbawa angin sehingga menyebar di angkasa. Untuk melepas asap ke udara bebas dibutuhkan cerobong yang cukup tinggi. Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian, diperoleh data tentang industri

yang sudah mengolah limbah gas yang berbentuk asap dengan menggunakan cerobong asap, sebagaimana tercantum pada Tabel 12.

Tabel 12 memberi informasi, bahwa industri rumah tangga tahu dan tempe yang tidak mempunyai cerobong asap jumlahnya lebih banyak, yaitu 39 industri (88,64%), dibandingkan dengan industri rumah tangga tahu dan tempe yang sudah mempunyai cerobong asap, yaitu hanya 5 industri (11,36%). Dari penjelasan di atas dapat ditarik kesimpulan, bahwa kebanyakan industri rumah tangga tahu dan tempe belum memiliki cerobong asap, sehingga sangat memungkinkan terjadinya berbagai jenis gangguan yang sangat merugikan, terutama bagi masyarakat yang bermukim di sekitar lokasi industri.

Tabel 12. Distribusi industri rumah tangga tahu dan tempe yang mempunyai cerobong asap

No	Cerobong Asap	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	Ada	1	3	1	5	11,36
2	Tidak ada	8	27	4	39	88,64
	Jumlah	9	30	7	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

### C. Kendala Pihak Industri Mengolah Limbah

Limbah yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe selayaknya mendapat perhatian yang serius oleh para pengelolanya untuk diolah, agar



tidak memberi dampak negatif terhadap kualitas lingkungan sekitar dimana industri tersebut berada. Dari penjelasan yang telah diuraikan pada bagian B tersebut, ternyata belum semua pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe melaksanakan pengolahan pada limbah yang dihasilkan oleh proses produksi mereka. Setelah melakukan interview kepada responden pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe diperoleh keterangan, bahwa ada beberapa faktor yang menjadi penyebab sekaligus merupakan kendala bagi mereka, mengapa mereka tidak atau belum melaksanakan pengolahan limbah sebagaimana dimaksud. Penyebab atau kendala tersebut dapat diuraikan lebih lanjut sebagai berikut:

#### **1. Status kepemilikan rumah tempat kegiatan industri berlangsung**

Hasil wawancara yang dilakukan dengan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe terungkap, bahwa tidak semua pengelola industri yang menempati bangunan rumah sebagai tempat industri berproduksi merupakan milik mereka sendiri, tetapi sebagian besar status kepemilikan bangunan/rumah hanya dikontrak sampai jangka waktu tertentu sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 13.

Tabel 13 menginformasikan, bahwa hanya 17 industri (38,64%) yang mempunyai bangunan/rumah sebagai tempat usaha milik sendiri, selebihnya yakni 27 industri (61,36%) yang status kepemilikan bangunan/rumahnya dikontrak. Hal ini merupakan salah satu kendala bagi pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe untuk mengolah limbah hasil produksi mereka dikarenakan bangunan/rumah yang

mereka tempati bukan miliknya. Karena bukan miliknya, para pengelola industri tersebut tidak dapat berbuat semauanya, misalnya dalam hal membuat *septic tank* untuk mengolah limbah cair. Jangankan pengelola industri yang status kepemilikan bangunan/ rumahnya hanya dikontrak, yang bangunan/rumahnya milik sendiri saja masih ada yang tidak membuat wadah pengolah limbah, yang disebabkan oleh faktor lain, misalnya kecilnya luas tanah dan bangunan yang mereka miliki.

Tabel 13. Distribusi status kepemilikan bangunan/rumah pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe

No	Status Kepemilikan	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	Milik Sendiri	2	12	3	17	38,64
2	Kontrak	7	18	2	27	61,36
	Jumlah	9	30	5	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

## 2. Rata-rata keuntungan yang diperoleh setiap bulan

Besarnya rata-rata keuntungan setiap bulan yang diperoleh pengelola industri tahu dan tempe juga merupakan salah satu kendala bagi mereka untuk melakukan pengolahan limbah hasil proses produksi mereka. Dari hasil wawancara yang dilakukan diperoleh keterangan bahwa rata-rata keuntungan yang diperoleh hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarga para pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe. Pada Tabel 14 diperlihatkan rata-rata keuntungan yang diperoleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, dimana rata-rata



keuntungan tersebut merupakan rata-rata keuntungan kotor, artinya belum dikurangi dengan besarnya biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan proses produksi.

Berdasarkan Tabel 14 dapat diuraikan bahwa rata-rata keuntungan yang diperoleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe dalam satu bulan sangat bervariasi, tergantung dari kapasitas produksi mereka. Semakin besar kapasitas produksi maka tentu saja akan semakin besar pula rata-rata keuntungan yang akan diperoleh. Sebagaimana halnya rata-rata keuntungan, maka kapasitas produksi juga bergantung kepada besar-kecilnya modal usaha. Artinya semakin besar modal usaha seorang pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, maka akan semakin besar pula kapasitas produksinya sehingga sangat berpeluang untuk memperoleh rata-rata keuntungan yang lebih besar pula.

Tabel 14. Distribusi rata-rata keuntungan setiap bulan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe

No	Rata-rata Keuntungan (Rp)	Jenis Industri			Jmlh	Persentase
		Tahu	Tempe	Tahu-Tempe		
1	≤ 1 juta	0	4	0	4	9,09
2	1 juta – 2 juta	3	9	2	14	31,82
3	2 juta – 3 juta	2	6	2	10	22,73
4	3 juta – 4 juta	2	4	1	7	15,91
5	4 juta – 5 juta	1	4	0	5	11,36
6	> 5 juta	1	3	0	4	9,09
	Jumlah	9	30	5	44	100

Sumber: Hasil analisis data primer.

Di antara berbagai variasi rata-rata keuntungan sebagaimana tercantum pada Tabel 14, pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe yang paling banyak memperoleh keuntungan antara satu hingga dua juta rupiah sebanyak 14 orang (31,82%), disusul yang memperoleh keuntungan antara 2 sampai 3 juta rupiah sebanyak 10 orang (22,73%), kemudian berturut-turut yang memperoleh keuntungan 3 hingga 4 juta rupiah sebanyak 7 orang pengelola industri (15,91%), 4 hingga 5 juta rupiah sebanyak 5 orang pengelola industri (11,36%), dan yang paling sedikit adalah jumlah pengelola industri yang memperoleh keuntungan kurang dari 1 juta rupiah dan lebih dari 5 juta rupiah masing-masing sebanyak 4 orang (9,09 persen).

#### **D. Pembahasan**

##### **1. Sistem pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe**

Limbah yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe dikelompokkan kedalam tiga jenis, yaitu (1) limbah padat, (2) limbah cair dan (3) limbah gas. Ketiga jenis limbah tersebut jika tidak diolah akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Untuk mencegah terjadinya dampak terhadap lingkungan tersebut, maka selayaknya limbah industri rumah tangga tahu dan tempe harus diolah. Pengolahan limbah industri rumah tangga tahu dan tempe tersebut berbeda-beda sesuai dengan jenis limbahnya.

##### **a. Sistem pengolahan limbah padat**

Limbah padat yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tahu dan tempe terdiri dari: (1) ampas kedelai (ampas tahu) dari sisa hasil produksi tahu, (2) kulit kedelai dari hasil perendaman dan pengupasan, (3) kotoran dan biji kedelai rusak dari



hasil penyortiran, dan (4) potongan/sobekan daun pisang dan plastik dari sisa pembungkus/kemasan tempe.

Dari hasil observasi yang dilaksanakan pada industri rumah tangga tahu dan tempe di Sentra Sambung Jawa (Kelurahan Karang Anyar) diperoleh data tentang sistem pengolahan limbah padat yang dilakukan oleh pengelola industri sebagai berikut: (1) pengolahan limbah padat yang berbentuk ampas tahu dilakukan oleh pengelola industri tahu dengan cara menampungnya, baik di tampung dalam bak-bak penampung yang terbuat dari tembok maupun drum bekas, ember plastik, ataupun dalam karung plastik (lihat Tabel 10). Selanjutnya ampas tahu tersebut akan diangkat secara rutin setiap hari oleh peternak untuk dijadikan salah satu bahan baku pakan ternak; (2) kulit kedelai hasil perendaman dan pengupasan biasanya ditampung bersama ampas tahu pada bak-bak penampungan atau karung plastik bagi industri yang sekaligus memproduksi tahu dan tempe. Hanya saja bagi pengelola industri tempe yang kapasitas produksinya kecil, limbah padat yang berbentuk kulit kedelai cukup dimasukkan ke dalam karung plastik bersama limbah padat lainnya seperti kotoran yang ikut bersama bahan baku kedelai dan biji kedelai rusak serta potongan/sobekan daun pisang dan plastik ditambah dengan sampah rumah tangga pengelola industri; (3) sampah yang sudah ditampung dalam karung plastik diletakkan di depan rumah untuk selanjutnya akan diangkat oleh mobil pengangkut sampah dari Dinas Kebersihan Kota Makassar setiap 2 hari bersama sampah domestik lainnya.

#### b. Sistem pengolahan limbah cair

Pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe dalam mengolah limbah cair yang dihasilkan oleh industri mereka dilakukan menggunakan *septic tank* dan ada

pula yang melakukannya dengan mengalirkan limbah cair mereka melalui pipa paralon dengan maksud agar tidak bercampur langsung dengan limbah cair domestik di saluran air permukiman yang ada disekitar industri dan rumah warga. Namun demikian, dari hasil observasi yang dilakukan ditemukan hanya 10 industri tahu dan tempe (22,73%) dari 44 industri yang mengolah limbahnya menggunakan model pengolahan *septic tank* dan 5 industri tahu (11,36%) yang mengolah limbah cairnya dengan model pengaliran air limbah menggunakan pipa paralon, selebihnya yaitu sebanyak 29 industri rumah tangga tahu dan tempe (65,91%) yang sama sekali tidak mengolah limbah cair hasil proses produksi mereka, atau dengan kata lain membuang/mengalirkan langsung limbah cair industri mereka ke saluran air/drainase permukiman, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 11.

Besarnya jumlah atau persentase industri rumah tangga tahu dan tempe yang tidak mengolah atau membuang langsung limbah cairnya ke saluran air permukiman membuat banyak warga yang mengeluh. Keluhan warga tersebut disebabkan oleh bau busuk yang menyengat yang terjadi di sekitar lingkungan tempat tinggal mereka akibat adanya limbah industri tahu dan tempe di dalam saluran air permukiman. Adanya bau busuk yang menyengat tersebut menyebabkan terganggunya ketenteraman hidup warga sekitar industri rumah tangga tahu dan tempe.

### c. Sistem pengolahan limbah gas

Asap yang berwarna hitam pekat merupakan hasil pembakaran bahan bakar, baik minyak tanah bagi industri rumah tangga tahu dan tempe yang merebus kedelai menggunakan kompor, maupun kayu bakar dan tempurung bagi industri yang menggunakan tungku. Asap inilah yang kemudian disebut sebagai limbah gas industri rumah tangga tahu dan tempe. Adanya asap hasil pembakaran tersebut akan sangat



mengganggu warga masyarakat yang bermukim dekat dengan lokasi industri dan pengelola industri beserta para tenaga kerja dan keluarga mereka tanpa kecuali. Akibat yang dapat ditimbulkan oleh asap hasil pembakaran berupa mata perih, sesak nafas, menjadikan benda-benda yang terkena asap berubah warna, dan melekatkan bau asap pada pakaian dan benda apa saja yang terbuat dari kain.

Untuk menghindari akibat yang ditimbulkan oleh limbah gas dalam bentuk asap tersebut maka ada beberapa pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe yang memasang cerobong asap yang diletakkan di atas atap rumah/ bangunan industri mereka. Keberadaan cerobong asap akan sangat membantu melepas gas dalam bentuk asap hasil pembakaran ke udara bebas, sehingga asap tersebut akan terbawa oleh tiupan angin dan menyebar ke angkasa sehingga tidak lagi mengganggu ketenteraman warga dan pengelola industri itu sendiri bersama keluarga dan tenaga kerjanya.

Sebagaimana ditampilkan pada Tabel 12, bahwa jumlah industri rumah tangga tahu dan tempe yang sudah mempunyai cerobong asap hanya 5 unit atau 11,36% saja, selebihnya yakni 39 unit industri atau 88,64% belum memiliki cerobong asap, sehingga gangguan yang ditimbulkan oleh limbah gas dalam bentuk asap hasil pembakaran tersebut masih dirasakan oleh warga masyarakat yang bermukim di sekitar lokasi industri.

## **2. Kendala Pihak Industri mengolah limbah limbah industri rumah tangga tahu dan tempe**

Sebagaimana telah diuraikan pada bagian terdahulu bahwa industri rumah tangga tahu dan tempe menghasilkan tiga macam limbah, yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas dalam bentuk asap hasil pembakaran. Agar tidak mencemari

lingkungan, maka ketiga macam limbah tersebut hendaknya mendapat perhatian serius dari pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe untuk diolah.

Hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan ditemukan fakta bahwa belum semua pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe melaksanakan pengolahan limbah, khususnya limbah cair dan limbah gas. Hal ini terbukti dengan masih sedikitnya jumlah pengelola industri rumah tangga yang mengolah limbah cair dan limbah gas dari hasil proses produksi mereka sebagaimana terdapat pada Tabel 11 dan Tabel 12. Limbah yang tidak diolah tersebut akan berdampak buruk terhadap lingkungan baik berupa pencemaran tanah, air, maupun pencemaran udara, yang pada akhirnya akan mengganggu ketenteraman hidup warga yang bermukim di sekitar industri.

Beberapa faktor yang menjadi kendala yang dihadapi oleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe dalam melaksanakan pengolahan limbah adalah:

a. Status kepemilikan rumah tempat kegiatan industri berlangsung

Status kepemilikan bangunan/rumah yang ditempati sebagai tempat memproduksi tahu dan tempe oleh para pengelola industri merupakan salah satu kendala bagi mereka dalam hal pengolahan limbah. Sebagaimana ditampilkan pada Tabel 13, ternyata sebagian besar (61,36%) pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar mempunyai status kepemilikan bangunan/rumah yang hanya dikontrak dalam jangka waktu tertentu.

Hal tersebut menjadi kendala bagi pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe untuk mengolah limbah hasil produksi mereka dikarenakan bangunan/rumah yang mereka tempati bukan miliknya. Karena bukan miliknya, mereka tidak dapat berbuat semauanya, misalnya dalam hal membuat *septic tank* untuk mengolah limbah cair. Jangankan pengelola industri yang status kepemilikan bangunan/rumahnya



hanya dikontrak, yang bangunan/rumahnya milik sendiri saja masih ada yang tidak membuat wadah pengolah limbah.

c. Rata-rata keuntungan yang diperoleh setiap bulan

Kendala lain yang dihadapi oleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe dalam melaksanakan pengolahan limbah adalah besarnya rata-rata keuntungan yang diperoleh setiap bulan. Dari Tabel 14 yang ditampilkan diperoleh keterangan bahwa rata-rata keuntungan yang diperoleh hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarga para pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe. Besarnya rata-rata keuntungan yang diperoleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe masih merupakan rata-rata keuntungan kotor, artinya belum dikurangi dengan besarnya biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan proses produksi.

Jika kita mencermati Tabel 14, maka dapat dijelaskan bahwa hanya 9,09% pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe yang memperoleh keuntungan yang jumlahnya rata-rata lebih dari 5 juta rupiah per bulan, dan hanya 11,36% yang memperoleh keuntungan sebanyak 4 sampai 5 juta rupiah per bulan. Di antara rata-rata keuntungan yang diperoleh, paling banyak (31,82%) pengelola industri yang memperoleh keuntungan antara 1 hingga 2 juta rupiah perbulan.

Bervariasinya rata-rata keuntungan yang diperoleh para pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe sangat tergantung pada kapasitas produksi mereka. Semakin besar kapasitas produksi maka tentu saja akan semakin besar pula rata-rata keuntungan yang akan diperoleh. Selanjutnya, kapasitas produksi juga bergantung kepada besar-kecilnya modal usaha. Semakin besar modal usaha pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe, maka akan semakin besar pula kapasitas produksinya sehingga sangat berpeluang untuk memperoleh rata-rata keuntungan yang lebih besar pula.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapatlah ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengolahan limbah yang dilakukan oleh pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar dibagi menurut jenis limbah yang dihasilkan oleh industri tersebut, antara lain (1) limbah padat diolah secara sederhana dengan jalan menampungnya pada tempat penampungan sementara, baik dalam bentuk bak yang terbuat dari tembok, drum, ember plastik, maupun dalam bentuk karung plastik, untuk selanjutnya diangkut oleh peternak dan petugas Dinas Kebersihan Kota Makassar. Untuk pengolahan limbah padat, semua pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe telah melakukannya, dan yang paling banyak dilakukan dengan menggunakan karung plastik, (2) limbah cair diolah di dalam *septic tank* dan dialirkan melalui pipa paralon, akan tetapi umumnya pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe belum mengolah limbah cair mereka, dan (3) limbah gas dalam bentuk asap di lepas ke udara bebas melalui cerobong asap, namun demikian kebanyakan pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe belum memasang cerobong asap.
2. Kendala yang dihadapi pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe dalam mengolah limbah hasil proses industri mereka terdiri dari: (1) status kepemilikan bangunan/rumah yang ditempati untuk memproduksi tahu dan tempe kebanyakan masih berstatus rumah kontrakan, (2) rata-rata keuntungan yang diperoleh



pengelola industri relatif kecil, dimana kebanyakan pengelola industri meraup rata-rata keuntungan antara 1 – 2 juta rupiah, (3) pengetahuan cara mengolah limbah yang belum merata pada semua pengelola industri, karena masih ada pengelola industri yang mengaku belum punya pengetahuan mengolah limbah, dan (5) masih ada warga yang rendah kesadarannya tentang pentingnya kebersihan lingkungan, khususnya warga yang bermukim agak jauh dari lokasi industri rumah tangga tahu dan tempe.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Masih perlunya ditingkatkan pembinaan terhadap pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe yang sama sekali belum mengolah limbah industri mereka, khususnya limbah cair dan limbah gas.
2. Masih perlunya dilakukan pembinaan oleh instansi berwenang berupa peningkatan pemahaman dan kesadaran akan pentingnya kebersihan dan kesehatan lingkungan bagi warga masyarakat pada umumnya, dan warga yang bermukim di sekitar lokasi industri rumah tangga tahu dan tempe pada khususnya.
3. Perlunya mempertegas pemberian sanksi bagi pengelola industri rumah tangga tahu dan tempe yang sama sekali tidak mengolah limbahnya setelah diberi pengarahan dan pembinaan dalam bentuk pelatihan. Demikian pula halnya pemberian sanksi terhadap warga masyarakat yang membuang sampah di sembarang tempat sesuai Perda No. 14 Tahun 1999 tentang Retribusi Pelayanan Persampahan.

4. Perlunya pihak pemerintah Kota Makassar mensosialisasikan lebih gencar dan menerapkannya dengan tegas Perda No. 14 Tahun 1999 tentang Retribusi Pelayanan Persampahan, dimana pada Pasal 21 tercantum mengenai hukuman bagi pelanggaran membuang sampah di sembarang tempat berupa kurungan paling lama selama 6 (enam) bulan atau denda paling banyak sebesar 5 (lima) juta rupiah.
5. Sebaiknya sentra industri rumah tangga tahu dan tempe di Kota Makassar ditempatkan dalam suatu wilayah/lokasi tertentu yang tidak terletak di tengah-tengah permukiman padat penduduk, sehingga lebih memudahkan dalam hal pelaksanaan pengolahan limbahnya, pemanataan dan pengawasannya, dan yang lebih penting, masyarakat tidak langsung merasakan dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan industri tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, A. 1993. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: PT. Mutiara Sumber Widya.
- Environmental Pollution Control Center. (tanpa tahun). *Pengelolaan Limbah Padat (Pemeliharaan Dan Penyempurnaan Lokasi Penimbunan Limbah)*. Osaka Prefecture, Japan. Online. (<http://www.mbox.epcc.pref.osaka.jp>). Diakses 23 Maret 2006
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Garis-Garis Besar Haluan Negara, 1993-1998*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1991. *Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia*, cetakan pertama. Jakarta: Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1996. *Agenda 21 Strategi Nasional Untuk Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Kasmidjo, 1990. *Tempe, Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kastyanto, FL. Widie. 1989. *Membuat Tahu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kusnoputranto, H. 1985. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Margono, Tri, Detty Suryati, dan Sri Hartinah. 2000. *Tempe, Buku Panduan Teknologi Pangan*. Jakarta: Pusat Informasi dalam Pembangunan, PDII, LIPI bekerjasama dengan Swiss Development Cooperation.
- Nies, U. 1993. "Teknologi Pemanfaatan Kembali Air Limbah Untuk Bidang Pertanian". Dalam Nies, U. & Bittner (penyunting). *Memfaatkan Air Limbah* (pp.48-74). Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Odum, E.P. 1979. *Fundamental of Ecology* (3<sup>rd</sup> Ed). New York: Saunders College Publishing, A Division of Holt, Rinehart and Winston, Inc.

- Panennungi T., Mulyadi, dan Bachrani A. Rauf. 2002. "Membina Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penanganan Limbah Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe di Kota Makassar". *Laporan Penelitian*. Makassar: Lembaga Penelitian UNM.
- Pemerintah Kota Makassar. 2005. *Laporan Akuntabilitas Kinerja Dinas Perindustrian dan Perdagangan*. Makassar.
- Santoso, Hieronymus Budi. 1993. *Pembuatan Tempe dan Tahu Bahan Makanan Bergizi Tinggi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiharto, 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Cetakan I. Jakarta: UI Press.
- Tanwar, Hernika. 2003. "Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa dalam Menurunkan Kandungan Bahan Organik dalam Limbah Cair Pembuatan Tahu di Kota Makassar (Studi Kasus di Kelurahan Bara-baraya)". *Laporan Penelitian*. Makassar: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Yayasan Pendidikan Mamajanga.
- Tarwiyah dan Kemal (editor). 2001. *Tempe, Teknologi Tepat Guna Pengolahan pangan*. Padang: Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. (Edisi Revisi). Yogyakarta: Andi
- Widianarko, Budi, A. Rika Pratiwi, dan Ch. Retnaningsih. 2000. "Tempe, Makanan Populer dan Bergizi Tinggi". *Seri Iptek Pangan Volume 1*: Semarang: Jurusan Teknologi Pangan – Unika Soegijapranata.
- Yee, Yeong Boon, A. Ali Basry, dan Alfi Puruhita (editor). 1999. *Wacana Tempe Indonesia*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala.



