

KAJIAN PENERAPAN GMP DAN SSOP PADA PRODUK
IKAN ASIN KERING DALAM UPAYA PENINGKATAN
KEAMANAN PANGAN DI KABUPATEN KENDAL

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Derajat Magister (S-2)

Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai



Oleh :
RINI SUSIANAWATI
K4A004010

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2006

KAJIAN PENERAPAN GMP DAN SSOP PADA PRODUK
IKAN ASIN KERING DALAM UPAYA PENINGKATAN
KEAMANAN PANGAN DI KABUPATEN KENDAL

NAMA PENULIS : RINI SUSIANAWATI
NIM : K4A004010

Tesis telah disetujui,
Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Prof. Dr. LACHMUDDIN SYA'RANI)

(Dr. Ir. TRI WINARNI AGUSTINI, MSc)

Ketua Program Studi

(Prof. Dr. Ir. SUTRISNO ANGGORO, MS.)

KAJIAN PENERAPAN GMP DAN SSOP PADA PRODUK IKAN ASIN KERING DALAM UPAYA PENINGKATAN KEAMANAN PANGAN DI KAB. KENDAL

Rini Susianawati

Abstrak

Jenis usaha pengolahan ikan asin kering yang berada di Kabupaten Kendal dengan sentra produksi di Desa Tambaksari, Gempolsewu dan Sendang Sikucing merupakan usaha yang masih tradisional, sehingga perlu penanganan, pengolahan yang memenuhi persyaratan sanitasi dan hygiene dengan menerapkan system jaminan mutu dan keamanan produk dari kontaminasi yang termasuk didalamnya penerapan system HACCP dan standarisasi mutu hasil perikanan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan mutu produk dalam menjamin keamanan produk dengan melaksanakan pengolahan yang benar sesuai GMP dan melaksanakan sanitasi dan hygiene sesuai prosedur SSOP dan mengkaji peningkatan mutu produk ikan asin kering untuk memenuhi standar SNI.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Menganalisis dan mengidentifikasi produk ikan asin kering yang dihasilkan oleh pengolah untuk dapat meningkatkan jaminan keamanan pangan dan mutu bagi konsumen yang disesuaikan dengan SNI. 2) Mengetahui tingkat penerapan kelayakan dasar (GMP, SSOP) pengolah ikan asin kering di Kabupaten Kendal. 3) Menganalisa hubungan sosial ekonomi antara pengolah ikan asin kering dengan penerapan kelayakan dasar. Metode penelitian bersifat diskriptif, studi kasus dan eksperimen. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara survey, observasi dan wawancara. Untuk mendapatkan sampel dilakukan dengan Stratified Random Sampling dengan jumlah responden 15. Data/sampel produk ikan asin dianalisis secara organoleptik, *TPC*, *coliform*, *E. coli* dan kadar air. Sampling air sumber dianalisis untuk *TPC* dan *coliform*, *E. coli*. Uji statistik dilakukan dengan uji Anova (Program SPSS versi 11).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan pengujian laboratorium ikan tembang asin kering di pengolah besar (E-G) untuk uji organoleptik = 7.03 ; uji *TPC* berkisar antara $3.4 \times 10^3 - 9.7 \times 10^3$ kol/g, uji *coliform* antara 23 – 460 MPN/g, kadar air 41.32 – 46.36% dan di pengolah kecil (H-S) untuk uji organoleptik= 6.99 ; uji *TPC* antara $3.2 \times 10^3 - 9.95 \times 10^3$ kol/g; uji *coliform* antara 39-460 MPN/g, kadar air 41.32-47.36%, dan di semua pengolah tidak teridentifikasi adanya bakteri *E. coli* pada ikan tembang asin kering. Sedangkan pengujian pada air sumber dari pengolah besar (E-G) untuk uji *TPC* $6.55 \times 10^6 - 7.42 \times 10^6$ kol/mL dan di pengolah kecil (H-S) untuk uji *TPC* $5.55 \times 10^5 - 6.8 \times 10^6$ kol/mL, *coliform* 930-1200 MPN/mL dan dijumpai adanya *E. coli* 1 pengolah. Secara keseluruhan tingkat penerapan kelayakan dasar pengolah E-G antara 58-77% dan pengolah H-S antara 27-68%. Hasil korelasi Rank Spearman menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara pengalaman kerja dengan tingkat penerapan kelayakan dasar ($r_s = 0.5393$), sedangkan antara tingkat pendidikan dan umur tidak terjadi korelasi kuat ($r_s = 1.5893$ dan 0.8768).

Kata kunci :Ikan asin kering, Program Kelayakan Dasar, *TPC*, *Coliform*, *E.coli*

THE STUDY OF GMP AND SSOP APPLICATION ON DRIED-SALTED FISH PRODUCT TO ENHANCE FOOD SAFETY IN KENDAL REGENCY

Rini Susianawati K4A004010

Abstract

The business of dried salted fish in Kendal Regency is concentrated on Tambaksari, Gempolsewu and Sendang Sikucing Village. It is a kind of traditional industry so that it is necessary to manage and to process in order to meet the requirements of sanitation and hygiene by applying the quality assurance system and the product safety including how far application of HACCP system and the quality standardization of fishery products. Therefore, it is necessary the research to conduct on product quality improvement in assuring product safety by conducting correct processing according to GMP, conducting sanitation and hygiene according to the procedures of SSOP and studying quality improvement on dried salted fish product to meet the SNI standard.

The aims of this research were; 1) to analyze and to identify dried salted fish product produced by the processors to be able to improve food safety and quality assurance for consumers according to SNI, 2) to know the application level of Prerequisite Program (GMP, SSOP) on dried salted fish processors in Kendal Regency, 3) to analyze the social economic relation between of dried salted fish processors and the application of Pre Requisite Program. The research methods were descriptive, case study, and experiment. The sampling process was done by survey, observation, and interview. The samples were obtained by Stratified Random Sampling to 15 respondents. The data of dried salted fish product obtained were analyzed for organoleptics, *TPC*, *Coliform*, *E. coli* and *Moisture Content*. The source water sample was analyzed for *TPC*, *Coliform* and *E. coli*. The statistics test was conducted by Anova Test with SPSS version 11.

The result showed that the laboratory test on dried salted Goldstripe sardinella fish at big fish processors (E-G), has organoleptics test of 7.03; *TPC* test was ranging from 3.4×10^3 to 9.7×10^3 col/g, *coliform* test was ranging from 23 to 460 MPN/g, the moisture content was ranging from 41.32 to 46.36%. In the small processors (H-S), has organoleptics test of 6.99, *TPC* test was ranging from 3.2×10^3 to 9.95×10^3 col/g, *coliform* test was ranging from 39 to 460 MPN/g, the moisture content was ranging from 41.32 to 47.36%. The *E. coli* bacteria on salted dried Goldstripe sardinella fish was not identified in all processors. In additional, the test on source water of the E-G processors for *TPC* test was ranging from 6.55×10^6 to 7.42×10^6 col/mL, and in the H-S processors for *TPC* test was ranging from 5.55×10^5 to 6.8×10^6 col/mL, *coliform* was from 930 to 1200 MPN/mL and the presence of *E. coli* was found in one processor. As the whole, the application level of Pre Requisite Program for the E-G processors was between 58 and 77%, and the H-S processors were between 27 and 68%. The result of Rank Spearman correlation, showed, there was a strong correlation between working experience and the application level of Pre Requisite Program ($r_s=0.5393$), whereas between the education and age level did not present a strong correlation ($r_s=1.5893$ and 0.8768).

Keywords: Dried salted fish, Prerequisite Program, *TPC*, *Coliform*, *E. coli*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dengan selesainya penyusunan tesis untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai derajat Magister (S-2) pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Tesis ini berjudul “Kajian Penerapan GMP Dan SSOP Pada Produk Ikan Asin Kering Dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan di Kabupaten Kendal”.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani dan Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, MSc., selaku pembimbing I dan II atas segala saran petunjuk dan bimbingannya selama penyusunan tesis ini.
2. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc dan Ir. Eko Nur Cahyo Dewi, M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam perbaikan tesis ini.
3. Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS., selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Pantai Universitas Diponegoro.
4. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan, yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran agar penulisan ini dapat lebih disempurnakan.

Semarang, November 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR ILLUSTRASI | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar belakang | 1 |
| 1.2. Ruang Lingkup | 3 |
| 1.3. Pendekatan Masalah..... | 4 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 7 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 7 |
| 1.6. Waktu dan Lokasi Penelitian | 8 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 8 |
| 2.1. Pengertian Pengeringan dan Pengaruhnya Terhadap Bahan | 9 |
| 2.2. Proses Pengolahan Ikan Asin Kering | 11 |
| 2.2.1. Bahan baku | 11 |
| 2.2.2. Penyiangan dan pencucian | 13 |
| 2.2.3. Penggaraman | 15 |
| 2.2.4. Pencucian ikan setelah penggaraman | 16 |
| 2.2.5. Pengeringan | 17 |
| 2.2.6. Pengepakan dan penyimpanan..... | 18 |
| 2.3. Program Kelayakan Dasar | 19 |
| 2.3.1. Good Manufacturing Practices (GMP) | 19 |
| 2.3.1. Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) .. | 19 |
| 2.4. Keamanan Pangan | 23 |
| 2.5. Penyebab Bahaya Selama Pengolahan | 24 |
| 2.5.1. Penyebab fisik..... | 25 |
| 2.5.2. Penyebab mikrobiologi | 25 |
| 2.5.3. Penyebab kimia | 30 |
| 2.6. Zat Aditif dalam Pengolahan Ikan Asin Kering | 30 |
| 2.6.1. Garam | 30 |
| 2.7. Standar Ikan Asin Kering (SNI 01-2721-1992) | 32 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | 36 |
| 3.1. Materi Penelitian | 36 |
| 3.1.1. Ikan | 36 |
| 3.1.2. Air | 37 |
| 3.1.3. Garam | 37 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.1.4. | Bahan-bahan kimia | 37 |
| 3.1.5. | Peralatan penelitian | 38 |
| 3.1.6. | Peralatan pengujian | 39 |
| 3.2. | Metode Penelitian | 42 |
| 3.2.1. | Metode diskriptif..... | 42 |
| 3.2.2. | Metode studi kasus | 43 |
| 3.2.3. | Metode eksperimental..... | 45 |
| 3.3. | Metode Pengumpulan Data | 51 |
| 3.4. | Metode Pengujian Mutu | 52 |
| 3.4.1. | Uji organoleptik (SNI 01-2345-1991) | 53 |
| 3.4.2. | Uji <i>TPC</i> (SNI 01-2339-1991) | 54 |
| 3.4.3. | Uji <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> (SNI 01-2332-1991) | 59 |
| 3.4.4. | Uji kadar air (SNI 01 – 2356- 1991) | 63 |
| 3.5. | Metode Analisa Data | 64 |
| 3.5.1. | Analisa data uji organoleptik | 65 |
| 3.5.2. | Analisa data uji <i>TPC</i> , <i>Coliform</i> , <i>E.coli</i> , kadar air | 65 |
| 3.5.3. | Tingkat penerapan kelayakan dasar | 66 |
| 3.5.4. | Analisa hubungan sosial ekonomi dengan tingkat penerapan kelayakan dasar | 66 |
| 3.6. | Desain Penelitian | 67 |
| BAB IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN | 69 |
| 4.1. | Keadaan Umum Penduduk dan Sosial Ekonomi di Daerah Penelitian..... | 69 |
| 4.1.1. | Kondisi geografi dan luas wilayah..... | 69 |
| 4.1.2. | Penggunaan lahan..... | 70 |
| 4.1.3. | Penduduk dan sosial ekonomi | 71 |
| 4.2. | Keragaan Perikanan di Daerah Penelitian | 75 |
| 4.2.1. | Perikanan tangkap | 75 |
| 4.2.2. | Perikanan budidaya | 76 |
| 4.2.3. | Pengolahah hasil perikanan | 76 |
| 4.3. | Kegiatan Tahap Awal (Survey dan Observasi) | 78 |
| 4.3.1. | Program kelayakan dasar dan tingkat penerapannya | 80 |
| 1) | Cara berproduksi | 80 |
| 2) | Sanitasi dan hygiene | 83 |
| 3) | Tingkat penerapan program kelayakan dasar | 103 |
| 4.3.2. | Hubungan sosial ekonomi dengan tingkat penerapan kelayakan dasar | 107 |
| 4.4. | Kegiatan Tahap Kedua (Penelitian Pendahuluan)..... | 109 |
| 4.4.1. | Hasil uji organoleptik | 109 |
| 4.4.2. | Hasil uji <i>TPC</i> , bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i> | 112 |
| 4.4.3. | Hasil uji kadar air..... | 115 |
| 4.5. | Kegiatan Tahap Akhir (Penelitian Utama) | 117 |
| 4.5.1. | Uji organoleptik | 118 |
| 4.5.2. | Hasil uji <i>TPC</i> , bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i> | 121 |
| 4.5.3. | Hasil uji kadar air..... | 126 |
| BAB V. | KESIMPULAN DAN SARAN | 138 |

| | |
|-----------------------|-----|
| 5.1. Kesimpulan | 138 |
| 5.2. Saran | 140 |
| DAFTAR PUSTAKA | 141 |
| LAMPIRAN | |
| RIWAYAT HIDUP | |

DAFTAR TABEL

| Nomor | | Halaman |
|-----------|--|---------|
| Tabel 1. | Jadwal Kegiatan Penelitian | 8 |
| Tabel 2. | Standar Mutu Air Untuk Penanganan Ikan | 14 |
| Tabel 3. | Persyaratan Standar Mutu Garam Konsumsi | 32 |
| Tabel 4. | Syarat Mutu Ikan Asin Kering | 34 |
| Tabel 5. | Bahan – Bahan Kimia Yang Dipergunakan | 37 |
| Tabel 6. | Peralatan Penelitian | 38 |
| Tabel 7. | Peralatan Pengujian Organoleptik..... | 39 |
| Tabel 8. | Peralatan Penentuan <i>TPC</i> | 40 |
| Tabel 9. | Peralatan Penentuan <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> | 41 |
| Tabel 10. | Peralatan Uji Kadar Air..... | 42 |
| Tabel 11. | Matriks Penyusunan Data Penelitian Pendahuluan..... | 47 |
| Tabel 12. | Matriks Penyusunan Data Penelitian Air Sumber..... | 48 |
| Tabel 13. | Matriks Penyusunan Data Penelitian Garam | 48 |
| Tabel 14. | Matriks Penyusunan Data Penelitian Sampling Air Sumber Dari Pengolah Ikan Asin Kering | 49 |
| Tabel 15. | Matriks Penyusunan Data Penelitian Sampling Ikan Asin Kering Dari Pengolah Ikan..... | 50 |
| Tabel 16. | Desain Penelitian..... | 68 |
| Tabel 17. | Luas Penggunaan Lahan Di Daerah Penelitian | 70 |
| Tabel 18. | Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Kelompok Umur di Daerah Penelitian | 71 |
| Tabel 19. | Penduduk Menurut Pendidikan (Umur 5 tahun ke atas) di Daerah Penelitian | 72 |
| Tabel 20. | Banyaknya Penduduk Menurut Mata Pencaharian di Daerah Penelitian..... | 74 |
| Tabel 21. | Data Jumlah Pengolah Ikan Asin Kering di Lokasi Penelitian | 78 |
| Tabel 22. | Cara Berproduksi Pengolahan Ikan Tembang Asin Kering Di Pengolah Besar | 80 |
| Tabel 23. | Cara Berproduksi Pengolahan Ikan Tembang Asin Kering Di Pengolah Kecil..... | 81 |
| Tabel 24. | Hasil Uji Kandungan NaCl Pada Garam | 82 |
| Tabel 25. | Tingkat Penerapan Kelayakan Dasar Pengolah Ikan Asin Kering Di Lokasi Penelitian | 105 |
| Tabel 26. | Data Rata-Rata Nilai Organoleptik Produk Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 110 |
| Tabel 27. | Data Nilai <i>TPC</i> , bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i> Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 112 |
| Tabel 28. | Data Nilai <i>TPC</i> , bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i> Air Sumber | 112 |
| Tabel 29. | Data Nilai Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian.. | 116 |
| Tabel 30. | Data Rata-Rata Nilai Organoleptik Produk Ikan Tembang Asin Kering | |

| | | |
|-----------|--|-----|
| | Dari Pengolah Ikan | 118 |
| Tabel 31. | Data Nilai <i>TPC</i> , Bakteri <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah Ikan..... | 121 |
| Tabel 32. | Data Nilai Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah Ikan | 126 |
| Tabel 33. | Data Nilai <i>TPC</i> , Bakteri <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> Air Sumber Di Lokasi Pengolah | 130 |

DAFTAR ILLUSTRASI

| Nomor | | Halaman |
|--------------|---|---------|
| Ilustrasi 1. | Skema Pendekatan Masalah | 6 |
| Ilustrasi 2. | Prosedur Pembuatan Ikan Asin Kering | 12 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | | Halaman |
|------------|---|---------|
| Gambar 1. | Ikan Tembang (<i>Sardinella brachysoma</i> , Bleeker, 1852) | 37 |
| Gambar 2. | Tingkat Penerapan Kelayakan Dasar | 106 |
| Gambar 3. | Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian .. | 111 |
| Gambar 4. | Nilai <i>TPC</i> Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 114 |
| Gambar 5. | Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 116 |
| Gambar 6. | Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah . | 119 |
| Gambar 7. | Nilai <i>TPC</i> Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah | 122 |
| Gambar 8. | Jumlah Bakteri <i>Coliform</i> Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah | 125 |
| Gambar 9. | Nilai Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah | 127 |
| Gambar 10. | Nilai <i>TPC</i> Air Sumber dari Pengolah..... | 132 |
| Gambar 11. | Bakteri <i>Coliform</i> Air Sumber dari Pengolah | 136 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | | Halaman |
|--------------|--|---------|
| Lampiran 1. | Penilaian Kelayakan Dasar Unit Pengolahan Ikan (Produk Kering | 146 |
| Lampiran 2. | Pendataan Sosial Ekonomi Pengolah Kabupaten Kendal | 153 |
| Lampiran 3. | Score Sheet Organoleptik Ikan Asin Kering | 155 |
| Lampiran 4. | Tabel Contoh Perhitungan ALT | 156 |
| Lampiran 5. | Kelayakan Dasar Pengolah Besar dan Kecil | 157 |
| Lampiran 6. | Tingkat Pemenuhan Penerapan Kelayakan Dasar Pengolah Berdasar GMP dan SSOP | 159 |
| Lampiran 7. | Output SPSS Analisis Statistik Diskriptif | 160 |
| Lampiran 8. | Hubungan Sosek dengan Program Kelayakan Dasar Berdasar Uji Rank Spearman | 161 |
| Lampiran 9. | Data Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 163 |
| Lampiran 10. | Contoh Perhitungan Data Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 164 |
| Lampiran 11. | Data Nilai TPC dan Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian | 165 |
| Lampiran 12. | Data Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah Ikan | 166 |
| Lampiran 13. | Contoh Perhitungan Data Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah Ikan | 171 |
| Lampiran 14. | Data Nilai TPC Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah Ikan | 172 |
| Lampiran 15. | Output SPSS TPC Ikan Tembang Asin Kering | 173 |
| Lampiran 16. | Data Nilai Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah Ikan..... | 184 |
| Lampiran 17. | Output SPSS Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering | 185 |
| Lampiran 18. | Data Nilai TPC Air Sumber Dari Pengolah Ikan | 196 |
| Lampiran 19. | Output SPSS TPC Air Sumber Dari Pengolah Ikan | 197 |

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1994. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Penerbit kanisius, Yogyakarta.
- Achmad Zamroni., 2005, *Perlu Teknologi Pengolahan Ikan*, Suara Merdeka, 2005,Edisi 5 April. <http://www.suamerdeka.com/harian/0504/05/x-nas.html>
- Anwar F., 2002.
- Borgstrom. G. 1971. *Fish as Food*. Volume III. Academic Press. New York and London.
- Badan Standardisasi Nasional., 1992. *SNI Ikan Asin Kering (SNI 01 – 2721- 1992)*
_____. SNI 19-17025
- BBPMHP., 1993/1994. *Metode Pengujian*
- Disrorier. 1988. *The Technology of Food Preservation*. AVI Publishing Company Inc. Wesport, Connecticut.
- Dirjen Perikanan., 1999. *Pedoman Penerapan PMMT Berdasarkan HACCP*. Konsepsi Dasar. Modul I. Direktorat Usaha dan Pengolahan Hasil, Jakarta.
- Danim., 2002.
- Dinas Perikanan dan Kelautan., 2004. *Statistik Perikanan Tangkap Jawa Tengah*.
- Dirjen Perikanan Tangkap., 2005. *Panduan Temu Koordinasi Pengawas Mutu (Wastu) Seluruh Indonesia*. Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil, Jakarta.
- Dirjen Pengolahan&pemasaran Hasil Perikanan, 2006. *Perencanaan Pengolahan Dan Pemasaran Tahun 2007*. Disampaikan pada Rakor Program & Kegiatan Perikanan dan Kelautan 2007 tanggal 20 – 21 Pebruari 2006.
- Khusnul Yaqin, et all. *Rasionalisasi Jumlah Nelayan Sebagai Langkah Revitalisasi Sumberdaya Perikanan Di Laut Jawa*.
- Komariyah. 2006. *Jika Dosisnya Terlalu Tinggi Kaporit dan H2O2 Juga Berbahaya*. <http://www.suamerdeka.com/cybernews/harian/0106/06/x-nas.html>
- Moeljanto. 1982. *Penggaraman Dan Pengeringan Ikan*. PT. Penebar Swadaya.

Murtiningsih. 1997. *Sekilas Tentang Coloform dan Escherichia coli Sebagai Bekal Bagi Analis Dalam Melakukan Pengujian*. Journal Penelitian Pasca Panen Perikanan ISSN No. 0215-8655, Volume VII No. 2 tahun 1997. BBPMHP Jakarta.

Marzuki., 2003. *Metodelogi Riset*. Penerbit BPFU-UII Yogyakarta.

Syaukani., 2004. *Konsepsi Kelembagaan Dalam Mewujudkan Sektor Perikanan Sebagai prome Mover perekonomian Nasional*. IPB, Bogor.

Winarno, F.G., S. Fardiaz, D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia. Jakarta.

Wibowo. 1995.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peranan perikanan dalam pembangunan ekonomi cukup besar, baik sebagai penghasil bahan pangan sumber protein maupun sebagai penghasil devisa negara. Kebutuhan atas komoditi perikanan, yang diketahui sampai saat ini yaitu masih rendahnya konsumsi ikan penduduk Indonesia rata-rata per tahun mencapai 19 kg/kapita pada tahun 2003. Dengan harapan konsumsi ikan rata-rata nasional akhir tahun 2004 adalah 22 kg/kapita dan meningkat menjadi 22,7 kg/kapita pada tahun 2005. Apabila nilai ini tercapai maka dalam tahun 2004 diperkirakan dibutuhkan 4,4 juta ton ikan (Marwan Syaukani, 2004 dan Dirjen Pengolahan & Pemasaran Hasil Perikanan, 2006).

Hasil perikanan merupakan komoditas yang mudah mengalami proses kemunduran mutu dan pembusukan, dimana hal ini terjadi setelah ikan ditangkap. Dengan demikian perlu penanganan yang cepat, tepat dan benar untuk menjaga kualitasnya sebelum dipasarkan dan sampai ke tangan konsumen. Selain itu dari segi ekonomi akan memberikan nilai tambah (*value added*) terhadap harga jual produk. Hal ini diperlukan saat-saat musim ikan, dimana musim panen ikan sangat murah tetapi permintaan konsumen cenderung stabil / tidak meningkat, sehingga ikan tidak habis dipasarkan dalam keadaan segar. Sehingga masyarakat nelayan mengupayakan dengan usaha pengolahan dan pengawetan ikan dengan berbagai cara perlakuan yaitu pengeringan/pengasinan, pemindangan dan pengasapan.

Produk-produk tersebut biasanya untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal di luar daerah. Akan tetapi kualitas produk-produk akhir olahan tradisional masih relatif rendah dalam arti belum memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Jenis usaha pengolahan dan pengawetan ikan yang banyak didominasi di Kabupaten Kendal adalah pengeringan/pengasinan. Dimana sentra-sentra olahan ikan asin kering ini berada di Desa Tambaksari, Desa Gempolsewu dan Desa Sendang Sikucing. Beberapa olahan ikan asin kering yang biasa dilakukan daerah tersebut masih tradisional dan bahan baku yang didapat berasal dari nelayan setempat melalui hasil lelang ikan di TPI/PPI dengan frekuensi lelang yang rutin.

Jenis produksi ikan asin kering di Kabupaten Kendal sepiantas terlihat cukup baik dengan kondisi di lokasi biasanya pengolah melakukan produksi menurut pesanan, dipasarkan sendiri serta sudah ada yang menampung/disetor ke pengepul besar dan dari hasil survey ke lokasi setiap pengolah memproduksi sekitar 1 kwintal sampai 3 ton ikan setiap produksi. Dalam melakukan proses pengolahan di setiap pengolah mempunyai ciri tersendiri, tetapi pada prinsipnya sama.

Namun masalah sanitasi di seluruh unit pengolah ikan asin kering di Kabupaten Kendal belum sepenuhnya menerapkan program sanitasi, karena masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam pelaksanaannya seperti bangunan masih memiliki ruang pengolahan berlantai tanah dan tidak berdinding sehingga harus segera diperbaiki. Hal ini dikarenakan lokasi pengolah memiliki sanitasi yang buruk yaitu dijumpai bahwa tingkat kebersihan lingkungan pengolahan yang berdekatan dengan lahan untuk pembenihan/budidaya, pemukiman penduduk, berbatasan

dengan sendang, sungai maupun pantai dan lingkungan sekitarnya yang dapat terjadi limbah sampah.

Sehingga untuk meningkatkan mutu produk ikan asin kering yang aman untuk di konsumsi dan terjamin perlu dilakukan upaya perbaikan sanitasi dan hygiene yaitu dengan melakukan tindakan perbaikan dan rekaman pengendalian sanitasi secara rutin dan periodik.

Dengan demikian, usaha produksi olahan perikanan tradisional yang kebanyakan usahanya di kawasan pesisir dengan kondisi lingkungan yang ditinjau secara hygiene dan sanitasi kurang memenuhi syarat perlu adanya penelitian yang mengkaji tentang penerapan kelayakan dasar pengolah terutama pada produk ikan asin kering, khususnya di Kabupaten Kendal untuk peningkatan mutu produk dalam menjamin keamanan produk yaitu apakah di pengolah tradisional terutama ikan asin kering telah melaksanakan pengolahan yang benar sesuai GMP (Good Manufacturing Practise) dan telah melaksanakan sanitasi hygiene sesuai prosedur operasionalnya (SSOP/ Sanitation Standard Operating Prosedures) serta pengkajian peningkatan mutu untuk menjamin keamanan pangan khususnya produk ikan asin kering yang dilakukan untuk memenuhi standar SNI yang dapat dipahami sebagai produk yang berkualitas dan hygiene, tidak tercemar bahan kimia serta aman dikonsumsi konsumen.

1.2. Ruang lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

- Lokasi penelitian : Kabupaten Kendal Desa Tambaksari, Desa Gempolsewu dan Desa Sendang Sikucing.
- Jenis produk olahan, yaitu : ikan Tembang yang diasin kering.
- Kelompok pengolah ikan asin : pengolah besar dengan kapasitas lebih dari 5 kwintal dan pengolah kecil dengan kapasitas kurang dari 5 kwintal setiap kali produksi. .

1.3. Pendekatan Masalah

Untuk peningkatan mutu dan pengembangan produk hasil perikanan tradisional yang berkualitas dan terjamin keamanannya perlu perhatian dengan cara pengawasan dan penanganan hasil selama proses pengolahan hingga ke konsumen. Cara yang digunakan dalam pengawasan dan penanganan mutu pada pengolahan ikan asin khususnya yaitu dengan melakukan pengamatan dengan pendekatan bagaimana para pengolah menerapkan cara berproduksi yang baik dan benar (GMP) serta bagaimana menerapkan sanitasi (SSOP).

Dalam proses pengolahan air sumber dan garam dapur yang digunakan untuk proses serta produk ikan asin kering dilakukan analisis laboratorium baik organoleptik, mikrobiologi (TPC, *coliform*, *Escherichia coli*) dan kimia (kadar air).

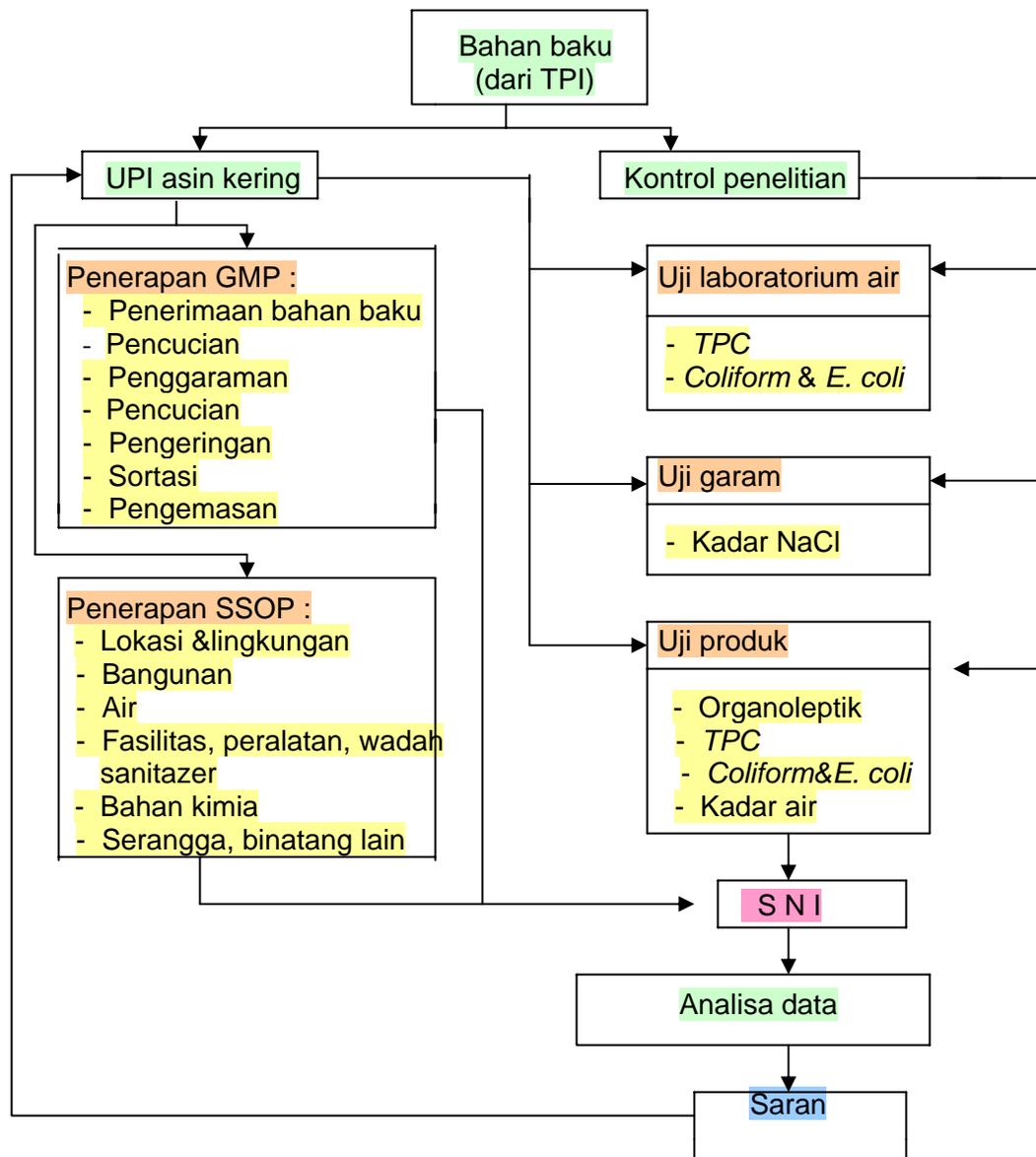
Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis laboratorium sebagai dasar dan saran pada pengolah ikan asin kering dalam memperbaiki sistem usahanya sehingga menghasilkan produk yang bermutu dan memenuhi persyaratan standar yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Dan untuk menunjang hal tersebut diperlukan penerapan GMP yaitu bagaimana pengolah melakukan penanganan dalam

penerimaan bahan baku, pencucian, penggaraman, pengeringan, sortasi dan pengemasan serta penerapan SSOP yaitu dengan melakukan penilaian terhadap lokasi lingkungan, bangunan, air, fasilitas kebersihan, peralatan, sanitazer, bahan kimia dan serangan binatang.

Sebagai bahan perbandingan (kontrol penelitian) dilakukan uji coba pengolahan ikan asin kering yang diusahakan sesuai dengan SNI, GMP dan SSOP.

Dengan penerapan GMP dan SSOP tersebut diharapkan pengolah ikan asin kering dapat memberikan jaminan untuk menghasilkan produk yang bermutu dan aman di konsumsi yang sesuai syarat SNI.

Adapun pendekatan masalah dapat dilihat pada ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Skema Pendekatan Masalah

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Menganalisis dan mengidentifikasi produk ikan asin kering yang dihasilkan oleh pengolah untuk kemudian membandingkannya dengan persyaratan SNI.
- Mengetahui tingkat penerapan kelayakan dasar (GMP, SSOP) pengolah ikan asin kering di Kabupaten Kendal.
- Menganalisa hubungan sosial ekonomi antara pengolah ikan asin kering dengan penerapan kelayakan dasar.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai : 1) Referensi dan bahan acuan dalam upaya meningkatkan kualitas produk olahan terutama ikan asin kering sehingga dapat meningkatkan kepercayaan terhadap konsumen 2) Informasi tentang penerapan GMP dan SSOP ikan asin kering khususnya di Kabupaten Kendal 3) Masukan kepada pengolah ikan asin kering agar dapat melaksanakan GMP dan SSOP sehingga dapat meningkatkan jaminan keamanan bagi konsumen dan 4) Sebagai informasi penting yang mengungkap salah satu masalah mutu ikan asin tradisional sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi orang yang membutuhkan termasuk stake holder dan pemerintah.

Ass wr wb

Trimakasih atas waktu yg diberikan pd saya u/ menyampaikan rencana proposal penelitian yang akan saya lakukan nanti.

Judul yg saya ambil dalam hal ini adalah : KAJIAN PENERAPAN SISTEM HACCP PRODUK OLAHAN SECARA TRADISIONAL DALAM RANGKA PENINGKATAN KEAMANAN PANGAN DI KABUPATEN KENDAL.

Kenapa saya ambil judul tersebut adalah dengan latar belakang:

- **Pembangunan di sector perikanan ditujukan u/.....**
- **Hasil perikanan mrpk komoditas mudah mengalami kemunduran mutu dan pembusukan. Sehingga perlu penanganan yg lebih efektif dan effien. Karena bila tidak dilakukan penanganan yg baik maka pembusukan akan segera terjadi setelah ikan mati dan mudah dicemari bakteri pembusuk. Dgn kata lain harus segera ditangani dan diolah secara cermat, cepat dan tepat segera setelah ditangkap. Tindakan untuk mengatasi hal tersebut salah satu contoh dengan pengawetan (pasca panen).**

Proses kemunduran mutu (deteriorasi) disebabkan oleh proses enzym yang lebih berperan, kimiawi dan bacterial yang merupakan penyebab utama dari proses pembusukan yang diikuti oleh

perubahan organoleptik dan fisik lain. Hal ini karena factor intern

dan ekstern a. l : - factor biologi ikan (jenis ,ukuran bentuk)

- factor lingkungan, factor penangkapan, factor penanganan

➤ Perlakuan produksi ikan Kendal

——→Hal ini karena belum ada penelitian yg mengkaji secara mendalam tentang pengamatan terhadap proses pengolahan , sehingga perlu dilakuakn uji.....

Juga karena pengolahan disana dilakukan sebagai usaha keluarga turun temurun dimana telah dapat diterima dan laku di masyarakat.

➤ Pola kehidupan masyarakat kawasan pesisir

Pendekatan masalah ——→ Skema pendkt masalah

Salah satu keamanan pangan yang harus diperhatikan adalah cemaran mikroba dalam pangan di ikan .Hal ini a.l. menimbulkan infeksi dan intoksikasi pada manusia setelah mengkonsumsi bahan pangan tersebut. Sehingga berdasar hal tersebut perlu adanya kajian tentang produk tradisional yang digemari masyarakat terutama masy. Pesisir. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan uji mutu sesuai SNI.

Penentuan tersebut dilakukan Decision Tree——→

Skema

Decision T

Ruang Lingkup dan Tujuan

Metodelogi

Materi yang digunakan : ikan asin kering, ikan pindang, ikan asap

Lokasi : 3 desa di 1 kecamatan

Metode penelitian ;

1. Deskriptif kualitatif, yaitu menurut Subana (2005) penelitian ini mrpk jenis penelitian kategori kuantitatif yaitu dimaksudkan u/ mengangkat fakta, keadaan, variable dan fenomena yang terjadi saat sekarang (ketika penelitian berlangsung) dan menyajikan apa adanya.

Instrumen utama dgn survey, obserasi, wawancara dengan melakukan pendekatan subyektif..... U/ menginvestigasi respon dan u/ pemahaman fenomena secara menyeluruh terhadap pengolah hasil perikanan yang mellibatkan persepsi dan keyakinan peneliti di lapangan dan subyeknya, kemudian data diperoleh dalam bentuk kalimat.....diidentifikasi data.

Hal ini tidak semua dilakukan survey + observasi seluruh subyek tapi hanya sample saja.

2. Metode Decision Tree → dipakai dalam penentuan titik kritis yaitu mrpk tdr 5 pertanyaan pengambilan keputusan mengenai penentuan titik kritis. Skema Decision Tree

Artinya disini :

apakah ada bahaya potensial pada tahap ini ? jenis bahaya apa ?

Apakah ada pengawasan untuk mengetahui bahaya tersebut

Apakah tahap ini dirancang u/ menghilangkan adanya potensi yang melebihi batas toleransi

Dapatkah kontaminasi muncul hingga diluar batas kisaran

Apakah tahap berikut menghilangkan bahaya —————> Analisa kuantitatif (uji organo+mikro) dg uji beda (uji t) u/ membandingkan nilai uji antara sebelum dan setelah tahap pengolahan yang dianggap titik kritis Rumus

;..... —————>

3. Metode pengujian —————> Skema uji TPC, EC dll

TPC : jenis uji mutu secara bakteriologis yang digunakan sbg indicator keberadaan mikroba yang berada pada bahan media (PCA)

Perhitungan secara tidak langsung y/ mengukur jmlh mikroba keseluruhan baik hidup/mat/ hanya menentukan jmlh mikroba yg hidup saja tergantung pada cara yang dipergunakan. Disini berdasar jumlah koloni dengan membuat pengenceran kelipatan 10.

EC : banyak ditemukan di usus besar manusia . dan coliform sbg mikroorganisme indicator kontrol sanitasi, yan sebagian besar tidak berbahaya kecuali beberapa starin EC yg memp sifat patogen yg menunjukkan adanya kontaminasi kotoran .

EC : bakt gram pendek, mempy flagel sifat serologi O,K,H, tidaka bentuk spora, dpt memfermentasi laktosa, menghasilkan gas pd T 32-35oC, Suhu 10-40oC, pH 7.

Salmonella : bakteri penyebab infeksi, biasanya disertai mual, demam, muntah dan bias menyebabkan kematian dengan masa inkubasi pada manusia 6 – 48 jam.

Sifat : gram negatif tumbuh pada T 5 – 47 oC, pH opt 4-9

4. Metode Studi kasus : kajian yang meilih subyek penelitian degan purposive sampling (Sujana, 1989) karena data diperoleh bersifat representatif, sehingga pengamatan dan analisa dapat dilakukan lebih detail. Jumlah populasi pengolah yang terpilih (ikan asin k, ika pindang, ikan asap)..... ada berapa jiwa di 3 lokasi.

Metode pengumpulan data

Kehadiran peneliti disana harus ada hubungan kerja sama antara peneliti/pelaksana dengan subyek (pelaku pengolahan + produk olahan) dengan teknik : observasi + wawancara (kuisisioner).....

Keputusan dgn kuisisioner adalah :

- peneliti dapat menyusun pertanyaan yang mengarah pada maksud penelitian
- peneliti lebih mudah menjada obtektifitas jawaban yang dibrikan rsponden
- responden lebih mudah menjawab

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Pengeringan dan Pengaruhnya Terhadap Bahan

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut. Pada umumnya kadar air bahan dikurangi sampai batas tertentu supaya pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dapat dihentikan (Winarno et. al, 1982).

Proses pengeringan didasarkan pada penguapan air, karena adanya perbedaan kandungan uap air antara udara dan produk yang dikeringkan. Kandungan uap air udara lebih rendah dibandingkan dengan kadar air dalam tubuh ikan sehingga terjadi proses penguapan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan ikan adalah kecepatan udara (angin), kelembaban udara, suhu udara, serta keadaan fisik dan kimia ikan (Moeljanto, 1982).

Icho (2001) lebih lanjut memberi penjelasan untuk mendapatkan mutu ikan asin yang baik memerlukan persyaratan bahan yang digunakan (ikan dan garam) serta cara pengolahannya. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kesegaran, kandungan dan ketebalan ikan serta kehalusan, kemurnian dan kepekatan garam.

Keuntungan dari pengeringan adalah bahan menjadi lebih awet artinya kadar air mempunyai kaitan erat dengan keawetan bahan pangan yaitu bahan

pangan yang berkadar air rendah akan lebih awet dibandingkan yang berkadar air tinggi . Hal ini terjadi karena dalam proses enzimatis dan kimiawi serta pertumbuhan bakteri diperlukan sejumlah air. Turunnya kadar air yang ada dalam suatu bahan akan memberi kemungkinan berkurangnya kebusukan dari makanan tersebut. Sedangkan kerugiannya bahan mengalami kerusakan karena serangga, reaksi pencoklatan/browning dan jamur (Indriati et.al, 1991).

Selanjutnya Winarno et.al (1980) menjelaskan bahwa pengeringan akan menyebabkan turunnya nilai nutrisi bahan, karena biasanya produk yang dihasilkan telah mengalami proses pendahuluan seperti pencucian dan penggaraman.

Bahan yang dikeringkan akan memiliki nilai gizi yang relatif lebih rendah dibandingkan bahan segarnya. Menurut Poernomo et.al (1984) menyebutkan komposisi kimia ikan mengandung air 42,96%, abu 18,27%, garam 14.51%, protein 33.11%, lemak 5.36%, karbohidrat 3.07% dan kalori/gram 1.52%. Sedangkan komposisi kimia produk perikanan asin kering mengandung air 42%, abu 17.14%, garam 13.43%, protein 35.58%, lemak 4.60%, karbohidrat 4.41% dan kalori/gram 1.61%. Selain itu selama pengeringan, bahan akan mengalami perubahan tekstur, aroma dan warna. Perubahan warna yang dimaksud adalah perubahan warna menjadi coklat akibat reaksi pencoklatan non enzimatis. Reaksi pencoklatan ini akan terus berlangsung selama penyimpanan produk dalam waktu yang lama. Subroto et.al (1990) dalam Indriati et.al (1991) memperkirakan reaksi pencoklatan terjadi karena reaksi antara protein, peptida dan asam amino dengan hasil dekomposisi

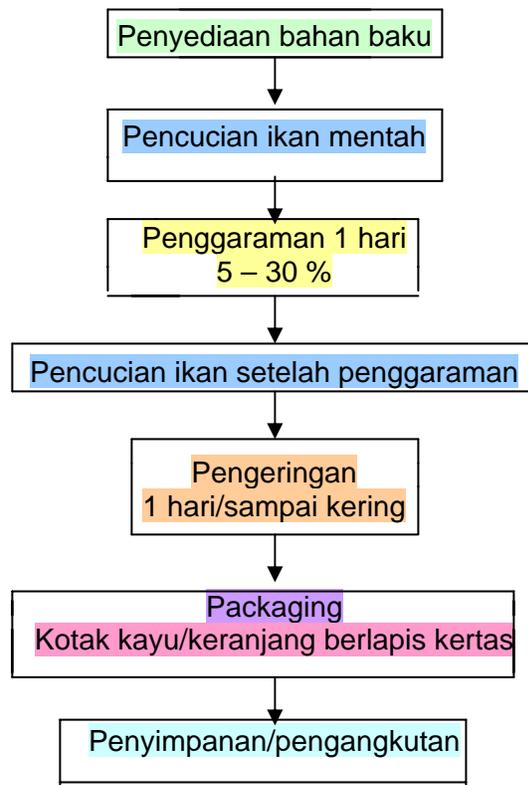
lemak. Reaksi ini diketahui menurunkan nilai gizi protein yang bersangkutan dengan cara menurunkan nilai cernanya dan menurunkan ketersediaan asam amino esensial terutama lisin.

Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa dari 18 sampel ikan asin yang mengalami perubahan pencoklatan dengan nilai kadar air antara 25,04 – 59,61% dan kadar garam antara 7,69 – 16,93% (Indriati et.al, 1991). Selanjutnya menurut Nambury (1980) dalam Indriati et.al (1991) menjelaskan bahwa garam mempunyai kemampuan sebagai penghambat reaksi oksidasi lemak, yang oleh karena itu semakin tinggi kadar garam, tingkat pencoklatannya semakin rendah.

2.2. Proses Pengolahan Ikan Asin Kering

Pengolahan ikan asin dimulai dari penyiangan atau langsung pencucian, diikuti dengan penggaraman dan penjemuran atau pengeringan. Dalam proses tersebut yang dapat dibedakan adalah dalam proses penyiangan (yaitu ikan di belah dan ikan dalam bentuk utuh) dan pada proses penggaraman, jumlah garam yang digunakan, jangka waktu penggaraman dan penjemurannya. Hal tersebut disebabkan perbedaan jenis dan ukuran ikan atau cara pengolahan selanjutnya serta rasa asin yang diinginkan.

Prosedur pembuatan ikan asin kering menurut Djarijah Siregar (2004) dapat dilihat pada skema berikut :



Ilustrasi 2. Prosedur Pembuatan Ikan Asin Kering

Proses pengolahan ikan asin kering adalah :

2.2.1. Bahan baku

Hal yang paling pokok dalam mempertahankan mutu kesegaran ikan adalah cara penanganannya. Umumnya dipergunakan es untuk menurunkan suhu dan mempertahankan kesegaran ikan. Hasil penelitian Murniyati et.al (1985) menerangkan bahwa untuk mempertahankan mutu udang segar adalah direndam dalam air PAM dan larutan NaOCl (*Sodium Hypochlorit*) dengan konsentrasi 100 mg/L dalam waktu 10 menit. Dan oleh Hobbs (1968) dalam Murniyati et.al (1985) dengan perendaman dalam larutan chlor 100 mg/L selama 5 –

10 menit dapat mengurangi jumlah bakteri pada ikan. Hal ini tergantung pada beberapa faktor antara lain jenis ikan, umur atau kesegaran ikan sebelum di es, banyaknya es (perbandingan ikan dan es) dan cara pengesan, mutu wadah (berinsulasi atau tidak) dan lain-lain. Menurut Junianto (2003) media yang digunakan untuk penanganan ikan diantaranya es, es ditambah garam, es ditambah es kering, air laut yang didinginkan dengan es, air laut yang didinginkan secara mekanis dan udara dingin.

2.2.2. Penyiangan dan pencucian

Pencucian setelah penerimaan bahan baku di pengolahan adalah untuk membersihkan lagi sisa-sisa kotoran yang masih ada sekaligus mengurangi bakteri.

Wibowo (1995) menjelaskan bahwa penyiangan dan pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran, sisik dan lendir dengan membelah bagian perut sampai dekat anus, menghilangkan sisa kotoran, darah dan lapisan dinding yang berwarna .

Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 21/MEN/2004 menjelaskan air yang digunakan untuk pencucian dan atau kontak langsung dengan produk harus memenuhi persyaratan air minum atau air laut bersih. Menurut Setijo Pitojo dan Eling Purwantoyo (2003), bahwa dalam peraturan Menkes RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 menyebutkan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat

diminum setelah dimasak. Kualitas air bersih apabila ditinjau berdasarkan kandungan bakterinya menurut SK. Dirjen PPM & PLP No. 1/PO.03.04.PA.91 dan SK JUKLAK PKA Tahun 1991/1992 dapat dibedakan dalam 5 (lima) kategori sebagai berikut :

- Air bersih kelas A kategori baik mengandung total coliform kurang dari 50 MPN/mL.
- Air bersih kelas B kategori kurang baik mengandung total coliform 51 – 100 MPN/mL.
- Air bersih kelas C kategori jelek mengandung coliform 101 – 1000 MPN/mL.
- Air bersih kelas D kategori amat jelek mengandung coliform 1001 – 2400 MPN/mL.
- Air bersih kelas E kategori sangat amat jelek mengandung coliform lebih 2400 MPN/mL.

Sedangkan sumber dari Council Directive 80/778/EEC, 15 Juli 1980 menyebutkan standar mutu air untuk penanganan ikan adalah terlihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2.
STANDAR MUTU AIR UNTUK PENANGANAN IKAN

| No | Jenis Uji | Status | Persyaratan Mutu |
|----|--------------|------------------------------------|------------------|
| A | Organoleptik | | |
| | 1 Kekeruhan | Mg/l _t SiO ₂ | 10 |
| | 2 Bau | Jackson Units | 4 |
| | 3 Warna | - | tidak berbau |
| | | - | tidak berwarna |

| <u>Lanjutan</u> | | |
|-----------------|---------------------------|---------------------|
| B | Mikrobiologi | |
| | 1 ALT, maks | koloni |
| | 2 <i>Escherichia coli</i> | APM/gram |
| | 3 Bakteri patogen | - |
| | 4 Parasit | - |
| | 5 Algae | - |
| | | 1 x 10 ² |
| | | <3 |
| | | tidak ada |
| | | tidak ada |
| | | tidak ada |
| C | Kimia | |
| | 1 Keasaman (pH) | 1- 14 |
| | 2 Konduktivitas, maks | mikro gr/cm |
| | 3 Sulfat, maks | mg/lt |
| | 4 Kalsium, maks | mg/lt |
| | 5 Magnesium, maks | mg/lt |
| | 6 Sodium, maks | mg/lt |
| | 7 Potasium, maks | mg/lt |
| | 8 Aluminium, maks | mg/lt |
| | 9 Nitrat, maks | mg/lt |
| | 10 Nitrit, maks | mg/lt |
| | 11 H ₂ S, maks | mg/lt |
| | 12 Pestisida, maks | mikro gr/lt |
| | | 400 |
| | | 250 |
| | | 100 |
| | | 50 |
| | | 175 |
| | | 12 |
| | | 0.2 - 0.5 |
| | | 50 |
| | | 0.1 |
| | | tidak terdeteksi |
| | | 0.1 |

Sumber : CD 80/778/EEC, 15 Juli 1980

2.2.3. Penggaraman

Menurut Moeljanto (1982); Djarijah Siregar (2004), Afrianto dan Liviawaty (1989) penggaraman dilakukan dengan berbagai cara yaitu:

- Penggaraman kering (dry salting)

Digunakan untuk ikan-ikan berukuran besar maupun kecil yang dilumuri garam dan bagian dasar wadah dilapisi garam setebal 3 cm disusun berlapis dengan ikan. Diatas lapisan ikan ditaburkan garam secukupnya demikian seterusnya sampai wadah penuh ikan, dan pada lapisan paling atas ditebari garam setebal 5 cm. Terakhir adalah penutupan wadah dengan dibebani pemberat.

- Penggaraman basah (brine salting)

Ikan yang telah dicuci diatur dalam bak/bejana yang diisi larutan garam dengan konsentrasi sesuai keperluan. Bila perendaman lebih dari 24 jam, larutan garam harus jenuh, kalau tidak pada waktu tertentu ditambahkan garam supaya konsentrasinya cukup tinggi. Setelah semua ikan dimasukkan dalam wadah kemudian ditutup dan diberi pemberat.

- Pelumuran garam (Kench salting)

Ikan yang disiangi, dicuci dan dilumuri garam ditumpuk tanpa wadah kedap air, sehingga brine yang terbentuk tidak tertampung. Dalam proses penggaraman ini ikan ditaruh diatas lantai yang bersih kemudian ditaburi garam sambil dibolak-balik agar seluruh permukaan tubuh ikan tertutup kristal – kristal garam, kemudian ditampung dalam keranjang bambu dan ditutup papan dan dibebani pemberat.

2.2.4. Pencucian ikan setelah penggaraman

Setelah dilakukan proses penggaraman, sebelum ikan dijemur dilakukan pencucian ulang dengan cara ikan ditaruh dalam keranjang lalu dicuci dengan air bersih dengan tujuan untuk membersihkan sisa-sisa kotoran, sisik-sisik ikan yang melekat, kemudian ikan ditiriskan sebentar sebelum dijemur. Pencucian bisa dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan hasil ikan yang bersih.

2.2.5. Pengeringan

Pengeringan dengan sinar matahari banyak dilakukan karena energi panas yang digunakan murah dan berlimpah, namun akan menyebabkan hasil yang kurang baik, walaupun prosesnya relatif lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan yang tidak langsung. Pengeringan dengan sinar matahari lebih baik dilakukan dengan meletakkan bahan di rak-rak yang sekurang-kurangnya setinggi 0,5 meter dari permukaan tanah (Winarno et.al, 1980). Di daerah yang intensitas sinar matahari mencapai 8 jam/hari atau lebih, diperlukan waktu pengeringan selama 3 hari berturut-turut. Untuk mengukur tingkat kekeringan ikan dapat dilakukan dengan cara yaitu ditekan dengan ibu jari dan telunjuk tangan pada tubuh ikan yang tidak akan menimbulkan bekas dan dilakukan dengan melipat tubuh ikan asin yang telah kering tidak akan patah (Djarjah Siregar, 2004). Keuntungannya dari pengeringan dengan sinar matahari adalah biaya relatif lebih murah, pelaksanaan mudah, sedangkan kelemahannya adalah waktu pengeringan sukar untuk ditentukan serta kebersihannya sukar dikontrol (Winarno et.al, 1980).

Djarjah Siregar (2004) menyebutkan pengeringan model lain adalah secara mekanis, yaitu menggunakan alat pemanas. Bentuk alat pengering yang sudah dikenal adalah bentuk terowongan (*tunnel dryer*) dan bentuk almari (*cabinet dryer*), *vacum dryer* dan *rotary dryer*. Alat ini dibuat dari kerangka kayu yang diberi bingkai seperti para – para

tetapi diselubungi plastik bening dan transparan. Bentuknya bermacam-macam seperti bentuk kotak atau bentuk tenda atau bentuk rumah lengkap dengan para-para bertingkat. Winarno et.al (1980) mengatakan bahwa pengeringan dengan menggunakan alat pengering memerlukan biaya yang mahal, walaupun mempunyai kelebihan karena suhu dan aliran udara dapat diatur sehingga waktu pengeringan dapat ditentukan dengan tepat dan kondisi sanitasi lebih terkontrol.

Djarjah Siregar (2004) menerangkan bahwa pengeringan yang dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya “case hardening” yaitu proses pengeringan yang menyebabkan permukaan mengering lebih cepat dibandingkan bagian dalamnya. Terjadinya “case hardening” dapat menyebabkan proses pengeringan selanjutnya menjadi lambat dan terhambat. Oleh karena itu harus diusahakan agar suhu pengeringan selama proses tidak terlalu tinggi (tidak melebihi 40°C) atau proses pengeringan awal tidak berlangsung terlalu cepat.

2.2.6. Pengepakan dan penyimpanan

Ikan asin yang telah dikeringkan disusun rapi di dalam packing dengan kotak kayu (peti) atau keranjang yang dilapisi kertas dan ditaruh dalam ruangan (gudang) yang sejuk dan kering serta memiliki ventilasi yang baik. Tumpukan peti/keranjang dalam gudang tersebut diatur sedemikian rupa agar sirkulasi udara didalamnya tidak

terhambat. Ikan asin kering harus disimpan dengan cara yang benar agar tidak cepat rusak (Djarajah Siregar, 2004).

2.3. Program Kelayakan Dasar

2.3.1. Good manufacturing practices (GMP)

Cara berproduksi yang baik dan benar terdiri dari berbagai macam persyaratan yang secara umum meliputi : persyaratan mutu dan keamanan bahan baku/bahan pembantu, persyaratan penanganan bahan baku/bahan pembantu, persyaratan pengolahan, persyaratan pengemasan produk, persyaratan penyimpanan produk dan persyaratan distribusi produk. Persyaratan-persyaratan tersebut dapat dijabarkan lebih spesifik lagi sesuai dengan jenis produk yang diolah.

2.3.2. Sanitation standard operating procedures (SSOP)

Mengacu pada peraturan dalam Sea Food HACCP Regulation oleh FDA dan Diskanlut Provinsi Jawa Tengah (2006), ketentuan-ketentuan dalam penerapan SSOP terdapat 8 (delapan) kunci SSOP, yaitu :

- 1) Keamanan air proses dan es yang dipergunakan terutama yang kontak langsung dengan ikan. Air yang dipergunakan berasal dari air ledeng yang sumbernya cukup aman dan dikelola dengan sistem yang baik.
- 2) Kondisi dan kebersihan permukaan yang kontak langsung dengan produk meliputi alat, sarung tangan dan pakaian kerja.

Pengendalian dan pengawasan :

- a) Permukaan yang kontak dengan pangan harus bersih dan diinspeksi oleh Supervisor sanitasi untuk memastikan bahwa kondisinya cukup bersih.
- b) Permukaan yang kontak pangan harus bersih dan disanitasi.
 - Sebelum kegiatan dimulai, permukaan yang kontak dengan pangan dibersihkan dengan air dingin dan disanitasi dengan jenis sanitiser Sodium hypoklorite 100 mg/L.
 - Selama istirahat, kotoran dalam bentuk padatan harus dihilangkan dari lantai, peralatan dan permukaan yang kontak dengan pangan. Peralatan dan permukaan yang kontak dengan pangan dibersihkan dengan sikat dengan pembersih alkalin terklorinasi pada air hangat. Permukaan dan lantai dibersihkan dengan air dingin.
 - Di akhir kegiatan, padatan dibersihkan dari lantai, peralatan dan permukaan yang kontak dengan pangan.
- c) Karyawan memakai sarung tangan dan pakaian luar yang bersih
 - Karyawan yang bekerja di ruang bahan baku dan proses menggunakan sarung tangan dan pakaian luar yang bersih dan sepatu yang ditentukan. Pakaian karyawan dibersihkan dan disanitasi setiap dua hari sekali dan setiap pergantian shift.

- Karyawan yang bekerja di bagian lainpun apabila akan masuk ke area proses harus menggunakan baju luar dan sepatu yang ditentukan.

3) Pencegahan “cross contamination”

Pengendalian dan pengawasan :

a) Kegiatan karyawan tidak boleh menghasilkan kontaminasi pangan.

- Karyawan menggunakan tutup kepala, sarung tangan (ganti sesuai kebutuhan) dan tidak diperbolehkan memakai perhiasan.
- Karyawan harus mencuci tangan dan sarung tangan serta mensanitasinya sebelum pekerjaan dimulai.
- Karyawan tidak diperbolehkan memakan makanan dan minuman serta merokok di area produksi.
- Karyawan mensanitasi sepatu pada bak yang berisi Ammonium klorida 800 mg/L sebelum memasuki area proses.
- Supervisor produksi mengawasi kegiatan karyawan dengan frekuensi sebelum kegiatan dan setiap 4 jam selama proses berlangsung.

b) Lantai pabrik harus pada kondisi dimana adanya perlindungan untuk menghindari kontaminasi pada pangan dengan frekuensi monitor setiap hari sebelum kegiatan mulai.

- c) Sampah dipindahkan dari area proses selama kegiatan produksi berlangsung dengan frekuensi monitor setiap 4 jam.
- d) Lantai dalam bentuk sudut untuk memudahkan pembersihan dengan frekuensi monitor setiap hari sebelum kegiatan dimulai.
- e) Lay out pabrik di bangun pada kondisi yang baik. Lokasi area bahan baku dan proses terpisah.
- f) Pembersih dan peralatan sanitasi diberi kode setiap area spesifik di lingkungan pabrik.

- 4) Perawatan cuci tangan (bak cuci tangan), sanitizer (bahan sanitasi) dan fasilitas toilet.

Toilet dan fasilitasnya harus dilengkapi dengan pintu yang dapat tertutup secara otomatis, selalu terpelihara dengan baik dan tetap bersih, disanitasi setiap hari pada akhir operasional.

Bak cuci tangan dan fasilitasnya harus ada air mengalir, sabun pembersih berbentuk cair dan penyediaan handuk/lap.

- 5) Perlindungan produk, bahan packing produk yang berhubungan dengan permukaan bahan yang memakai minyak, pestisida, solar, sanitizer, dll.

Pengendalian dan pengawasan :

- a) Bahan kimia disimpan secara terpisah di luar area proses dan pengemasan.
- b) Makanan, bahan kemasan makanan dan permukaan yang kontak langsung dengan pangan harus terlindung dari bahaya

biologi, fisik dan kimia. Lampu yang berpelindung digunakan di area proses dan pengemasan dengan frekuensi pengawasan setiap sebelum kegiatan dan setiap 4 jam sekali.

- c) Kotoran tidak boleh mengkontaminasi makanan atau bahan kemasan dengan frekuensi pengawasan setiap 4 dan 8 jam.
- 6) Pelabelan, penyimpanan dan penggunaan bahan-bahan harus sesuai petunjuk. Pengendalian dan pengawasan bahan-bahan pembersih, bahan sanitasi, minyak pelumas, bahan kimia/pestisida dan bahan kimia beracun lainnya harus diberi label dan disimpan dalam ruangan khusus yang kering dan dapat dikunci, terpisah dari ruang pengolahan dan pengepakan.
- 7) Pengawasan kesehatan karyawan. Pada saat bekerja kondisi karyawan harus bersih dan sehat, karena kondisi kesehatannya dapat mengkontaminasi bahan makanan.
- 8) Pengawasan pest/hama, perlu dilakukan pada bagian dalam bangunan dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang dianjurkan, lingkungan harus dijaga tetap bersih dan kondisi yang menjadi daya tarik hama/pest.

2.4. Keamanan Pangan

Anwar Faisal (2002) menerangkan bahwa pangan yang tidak aman dapat menyebabkan penyakit (foodborne diseases) yaitu gejala penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi pangan yang mengandung bahan/senyawa

beracun/ organisme patogen. Berdasar sifat penularannya, foodborne diseases dikelompokkan menjadi penyakit menular dan penyakit tidak menular yang disebut dengan keracunan pangan. Penyakit yang ditimbulkan oleh pangan dapat digolongkan dalam 2 (dua) kelompok yaitu 1) infeksi, digunakan apabila setelah mengkonsumsi pangan atau minuman yang mengandung bakteri patogen timbul gejala-gejala penyakit dan 2) intoksikasi yaitu keracunan yang disebabkan karena mengkonsumsi pangan yang mengandung senyawa beracun yang mungkin terdapat secara alami dalam pangan atau diproduksi oleh mikroba yang terdapat dalam pangan.

Lebih lanjut diterangkan oleh Anwar F. (2002) bahwa suatu pangan mentah atau olahan menjadi tidak aman dikonsumsi apabila telah tercemari, hal ini ditinjau dari segi gizi yaitu jika kandungan gizi berlebihan (lemak, gula, garam natrium) yang dapat menyebabkan berbagai penyakit generatif dan segi kontaminasi yaitu jika pangan terkontaminasi oleh mikroorganisme atau bahan kimia (termasuk logam berat dan racun kimia). Terjadinya kontaminasi oleh mikroba patogen, toksin mikroba atau cemaran logam berat dan bahan kimia mungkin terjadi selama pangan disimpan, diangkut, didistribusikan atau saat disajikan kepada konsumen.

2.5. Penyebab Bahaya Selama Pengolahan

Sumber bahaya yang dapat mengkontaminasi bahan pangan selama proses pengolahan dikelompokkan dalam 3 (tiga) jenis yaitu penyebab fisik, mikrobiologi dan kimia.

2.5.1. Penyebab fisik

Penyebab fisik dapat berupa kotoran-kotoran atau benda asing yang biasanya terdapat pada lambung ikan yang tidak dibersihkan sebelum proses pengeringan. Oleh Badan Standardisasi Nasional (2005) dijelaskan ada beberapa benda asing yang tidak diharapkan terdapat pada suatu produk yang disebabkan oleh kontaminasi binatang seperti potongan serangga, bulu burung, rambut manusia dan binatang pengerat serta beberapa bahan lain yang disebabkan kondisi yang tidak memenuhi persyaratan sanitasi (insanitary). Ikan asin kering akan berubah menjadi coklat dan orange.

Nurrochyani (1994) menerangkan bahwa secara fisik pembusukan ikan akan menyebabkan daging ikan menjadi hancur, kehilangan tekstur dan berair. Hancurnya daging disebabkan karena komponen penyusun jaringan dan benang-benang dagingnya telah rusak, putus sehingga tidak ada kekuatan lagi untuk menopang struktur penyusun daging terutama protein, dapat menyebabkan terlepasnya ikatan-ikatan airnya sehingga daging akan kehilangan daya mengikat air, maka air akan keluar dari sel-sel berupa tetes-tetes sehingga menyebabkan daging ikan menjadi berair.

2.5.2. Penyebab mikrobiologi

Penyebab mikrobiologi selama pengolahan pangan antara lain adanya mikroba patogen. Menurut Icho (2001) mengatakan bahwa penyimpanan ikan asin setelah beberapa lama sering timbul warna

kemerahan pada permukaan ikan atau timbulnya bintik-bintik putih yang disebabkan oleh pertumbuhan bakteri yang tahan terhadap garam. Hal ini dapat dijumpai dengan penentuan jumlah mikroba dengan uji *TPC* (*Total Plate Count*) dan uji-uji seperti *Coliform* dan *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* dan uji *Staphylococcus aureus* yang kesemuanya ditentukan berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh SNI pada produk-produk olahan. Penelitian Subroto et.al (1990) menjelaskan bahwa kandungan *TPC* pada ikan asin berubah selama penyimpanan dengan berubahnya pola ketersediaan air dapat mengubah pola pertumbuhan mikrobia.

Faktor yang mempengaruhi adanya mikroba adalah faktor instrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor instrinsik adalah faktor yang tidak dapat dikendalikan oleh usaha apapun juga dari manusia, artinya faktor yang berasal dari individu ikan itu sendiri misalnya adanya komponen zat makanan yang diperlukan oleh mikroba, pH daging ikan. Sedangkan faktor ekstrinsik merupakan faktor yang dapat dikendalikan oleh manusia di dalam mempelajari kedua aspek tersebut, misalnya cara-cara penangkapan, pengambilan contoh, media pertumbuhan yang digunakan, suhu inkubasi (Nurrochyani, 1994).

Total Plate Count (TPC)

Badan Standardisasi Nasional (1994) menyatakan bahwa angka lempeng total (ALT) dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroorganisme dalam suatu produk, yang pada prinsipnya jika sel

mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata. Ditambahkan juga oleh Fardiaz (1989) bahwa metoda yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah mikroba dalam bahan pangan terdiri dari metoda hitungan cawan, *Most Probable Number* (MPN) dan metoda hitungan mikroskopik langsung. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian Subroto et. al (1990) yang didapatkan hasil kandungan TPC teri kering dengan metode pour plate selama penyimpanan (bulan 0 – bulan 3) naik dari 14×10^5 menjadi 14×10^8 naik sampai tiga skala log dan hasil analisa mikrobiologi (*TPC*) produk perikanan asin kering oleh Poernomo et. al (1984) menunjukkan angka yang cukup beragam dengan kandungan *TPC* yang cukup tinggi ($> 10^5$ per gram) yaitu untuk jenis teri 178.5×10^5 , layang 1685×10^5 , ebi 84.75×10^5 , cumi 36.1×10^5 , tawes 1.2×10^5 , sepat 0.39×10^5 dan tembang 3.7×10^5 per gram.

Jutono, et.al (1980) menjelaskan bahwa jumlah mikroba pada suatu bahan dapat ditentukan dengan bermacam-macam cara tergantung pada bahan dan jenis mikroba yang ditentukan. Pertumbuhan jamur akan menyebabkan naiknya kelembaban di permukaan produk sehingga memungkinkan tumbuhnya mikroorganisme seperti bakteri halophilik untuk mengadakan pembusukan dan kemungkinan menyebabkan racun (Subroto et.a l, 1990). Selanjutnya cara perhitungan jumlah mikroba yaitu dengan

perhitungan secara langsung dan secara tidak langsung. Perhitungan secara langsung dipakai untuk menentukan jumlah mikroba keseluruhan baik yang mati maupun yang hidup yaitu dengan mempergunakan counting chamber yang dasar perhitungannya dengan menempatkan 1 tetes suspensi bahan atau biakan mikroba pada alat tersebut; dengan cara pengecatan dan pengamatan mikroskopik dan menggunakan filter membran.

Sedangkan perhitungan secara tidak langsung dipakai untuk menentukan jumlah mikroba keseluruhan baik yang hidup maupun yang mati atau hanya untuk menentukan jumlah mikroba yang hidup saja tergantung pada cara yang dipergunakan. Diantaranya berdasarkan jumlah koloni (plate count) yaitu dengan membuat suatu pengenceran bahan dengan kelipatan 10.

Coliform dan Escherichia coli

Murtiningsih (1997) memberikan informasi bahwa bakteri *Coliform*, terutama *Escherichia coli* sering digunakan sebagai indikator kebersihan karena habitatnya yang berada dalam saluran pencernaan manusia atau hewan berdarah panas.

Karsinah et. al. (1994) berpendapat, *E. coli* adalah kuman yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Ditambahkan oleh Supardi dan Sukamto (1999) bahwa kuman tersebut dapat berubah menjadi oportunistik patogen bila hidup di luar usus, misalnya pada infeksi saluran kemih, infeksi luka. Sedangkan Dewan

Standardisasi Nasional (1998) berpendapat *coliform* sebagai mikroorganisme indikator pada kontrol sanitasi, yang sebagian besar tidak berbahaya kecuali pada beberapa strain *E. coli* yang mempunyai sifat patogenik terutama pada orang-orang tua dan anak-anak dan secara normal hidup dalam usus manusia dan hewan berdarah panas dan air atau makanan yang menunjukkan adanya kontaminasi kotoran.

Fardiaz (1989) berpendapat bahwa *E. coli* adalah bakteri gram negatif berbentuk batang, bersifat anaerobik fakultatif dan mempunyai flagella dan dibedakan atas sifat serologi antigen O (somatic), K (kapsul) dan H (flagella). Ditambahkan DSN (1998) bahwa mikroorganisme coliform berbentuk bulat, tidak membentuk spora, dapat memfermentasikan laktosa dengan dihasilkannya asam dan gas pada suhu 32 – 35 °C selama 48 jam.

Dijelaskan oleh Supardi dan Sukamto (1999), *E. coli* mempunyai sifat-sifat hidup aerobik/fakultatif anaerobik, bakteri gram negatif, tidak berkapsul, mampu meragi laktosa dengan cepat sehingga pada media L-EMB membentuk koloni merah muda sampai tua dengan kilat logam yang spesifik, tumbuh pada suhu antara 10 – 40 °C, dengan suhu optimum 37 °C, pH optimum 7 – 7,5 dengan pH minimum 4 dan pH maximum 9.

Hasil penelitian Peranginangin et. al (1984) membuktikan bahwa cahaya ultra violet 60 watt efektif membunuh bakteri *E. coli* dalam waktu 18 jam dapat dihilangkan sebanyak 82% dan setelah 24 jam

seluruh *E. coli* tidak ditemukan lagi dan dengan penggunaan sinar ultra violet 90 watt kematian *E. coli* dicapai 88% dalam waktu 12 jam dan setelah 18 jam *E. coli* tidak ditemukan lagi yang berarti efektivitas lampu ultra violet mencapai 100% membunuh *E. coli*.

2.5.3. Penyebab Kimia

Penyebab kimia yang membahayakan produk pangan apabila dikonsumsi diantaranya adalah logam berat, pestisida, antibiotik. Pada produksi pengolahan ikan tradisional kandungan zat-zat itu berasal dari perairan tempat hidup ikan berasal dan sebagian bersumber dari sanitasi yang kurang sempurna.

Hasil analisa kimia ikan asin (kadar air dan kadar garam) di Tegal dan Pekalongan rata-rata keseluruhan ikan pelagik (kembang, lemuru, layang, bentong, tembang dan tetengkek) untuk kadar air antara 39.7 – 46.50% dan kadar garam antara 7.23 – 22.97% (Murniyati et. al, 1992).

2.6. Zat Aditif dalam Pengolahan Ikan Asin Kering

2.6.1. Garam

Tujuan penggaraman pada bahan pangan adalah untuk mengurangi kadar air agar mikroba, terutama jenis bakteri tidak dapat berkembang sekaligus proses perombakan oleh enzim terhambat sehingga ikan lebih awet dan tahan lama bila disimpan (Djarajah Siregar, 2004). Penyimpanan ikan asin setelah beberapa lama sering timbul warna kemerahan pada permukaan ikan atau timbulnya bintik-

bintik putih. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan bakteri yang tahan terhadap garam yang mengakibatkan bakteri tersebut dapat merusak warna, rupa ikan asin dan bau yang tidak enak (Icho, 2001). Garam yang berasal dari tempat-tempat pembuatan garam di pantai, mengandung banyak bakteri yang dapat merusak ikan asin. Beberapa jenis bakteri dapat tumbuh pada garam berkonsentrasi tinggi yaitu *Red balophilic bacteria* yang menyebabkan warna merah pada ikan asin (Moeljanto, 1982).

Sebagai bahan pengawet, kemurnian garam sangat mempengaruhi mutu ikan asin. Ikan asin yang menggunakan garam murni akan berwarna putih kekuningan dan lunak. Zat-zat yang tercampur dalam garam (terutama Mg, Ca, Sulfat, Lumpur, dan lain-lain) menimbulkan sifat-sifat yang kurang baik pada ikan asin. Adanya 1 % Mg dan Ca membuat warna ikan menjadi putih keras, rapuh dan pahit rasanya (Moeljanto, 1982).

Sedangkan menurut Ichō (2001) kemurnian garam yang dihasilkan sangat tergantung pada kondisi air laut yang digunakan dan cara produksi garam yang dilakukan. Pada umumnya garam yang dihasilkan banyak mengandung kotoran berupa lumpur yang mengandung bahan organik dan garam jenis lain.

Batasan toleransi unsur-unsur/kotoran yang boleh terdapat dalam garam konsumsi menurut Standar Industri Indonesia dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 3.
PERSYARATAN STANDAR MUTU GARAM KONSUMSI

| Syarat Mutu | Mutu I | Mutu II |
|--|--------------|--------------|
| NaCl (min) | 97.1 % | 94,7 % |
| Air (maks) | 3 % | 5 % |
| Iodium (mg/kg) | 30 – 80 | 30 – 80 |
| Fe ₂ O ₃ (mg/kg) | Maks 25 | Maks 100 |
| Ca dan Mg (maks) | 1 % | 1 % |
| Sulfat | 1 % | 1 % |
| Bagian tak larut dlm air (maks) | 0,1 % | 0,1 % |
| Warna | Putih | Putih |
| Rasa | Asin | Asin |
| Bau | Tidak berbau | Tidak berbau |

Sumber : Pusat Standarisasi Industri (1994)

2.7. Standar Ikan Asin Kering (SNI 01 – 2721 – 1992)

Cara untuk menilai mutu ikan asin kering adalah dengan pengujian fisik, mikrobiologi dan kimia. Adapun standar mutu ikan asin kering yang diterbitkan BSN (1992) sesuai dengan SNI 01-2721-1992 adalah sebagai berikut :

2.7.1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, cara penanganan dan pengolahan, syarat bahan baku, bahan pembantu dan bahan tambahan makanan, teknik sanitasi dan higiene, syarat mutu, cara pengambilan sampel, cara uji, syarat pelabelan dan pengemasan ikan asin kering.

2.7.2. Definisi

Ikan asin kering adalah suatu produk olahan ikan dengan cara penggaraman dan pengeringan dalam bentuk utuh atau disiangi atau berupa potongan.

2.7.3. Klasifikasi

Standar dari ikan asin kering mempunyai 1 (satu) tingkatan mutu.

2.7.4. Cara penanganan dan pengolahan

Cara penanganan dan pengolahan ikan asin kering yang dimaksudkan dalam standar ini adalah sesuai dengan SNI 01 – 2721 – 1992.

2.7.5. Syarat bahan baku, bahan pembantu dan tambahan

Bahan baku ikan asin kering harus memenuhi syarat kesegaran, kebersihan dan kesehatan yang sesuai dengan SNI.

Bahan pembantu dan tambahan yang dipakai harus tidak merusak, mengubah komposisi dan sifat khas ikan asin kering dan harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku di Depkes RI.

2.7.6. Teknik sanitasi dan hygiene

Ikan asin kering harus ditangani, diolah, disimpan didistribusikan dipasarkan pada tempat, cara dan alat yang higienis dan saniter sesuai dengan buku petunjuk teknik sanitasi dan hygiene dalam Unit Pengolahan Hasil Perikanan baik persyaratan hygiene bangunan dan peralatan dan hygiene karyawan

2.7.7. Syarat mutu

Persyaratan mutu produk olahan hasil perikanan jenis ikan asin kering harus sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 4.
SYARAT MUTU IKAN ASIN KERING

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan Mutu |
|----------------------------------|-------------|------------------|
| Organoleptik | | |
| - Nilai minimal | | 6,5 |
| - Kapang | | negatif |
| Mikrobiologi | | |
| - TPC, maksimum | koloni/gram | 1×10^5 |
| - <i>Escherichia coli</i> , mak | MPN/gram | < 3 |
| - <i>Salmonella</i> * | per 25 gram | negatif |
| - <i>Vibrio cholerae</i> * | per 25 gram | negatif |
| - <i>Staphylococcus aureus</i> * | per 25 gram | 1×10^3 |
| Kimia | | |
| - Air, maksimum | % b/b | 40 |
| - Garam, maksimum | % b/b | 20 |
| - Abu tak larut dalam asam, mak | %b/b | 1.5 |

Sumber data : BBPMHP, Jakarta, 1993/1994

Keterangan ; tanda * bila diperlukan (rekomendasi)

2.7.8. Cara Pengambilan Contoh

Pengambilan contoh harus sesuai dengan petunjuk yang telah ditetapkan SNI 01 – 2326 – 1991.

2.7.9. Cara Uji

Cara uji contoh dilakukan dengan metode pengujian yang telah ditetapkan sebagai berikut :

Uji Organoleptik : sesuai SNI 01 – 2345 – 1991

Uji Mikrobiologi :

Escherichia coli : SNI 01 – 2332 – 1991

Salmonella : SNI 01 – 2335 – 1991

Staphylococcus aureus : SNI 01 – 2338 – 1991

ALT : SNI 01 – 2339 – 1991

| | | | |
|-----------|---------------------------|---|------------------------|
| | <i>Vibrio cholerae</i> | : | SNI 01 – 2341 – 1991 |
| Uji Kimia | : | | |
| | Air | : | SNI 01 –2356 – 1991 |
| | Garam | : | SNI 01 - 2359 - 1991 |
| | Abu tak larut dalam asam: | | SPI – KAN – PPK - 1989 |

2.7.10. Syarat Penandaan dan Pengemasan

Penandaan (pemberian label) dan cara pengemasan harus sesuai SPI – KAN – PPK– 1989. Menurut KepMen Kelautan dan Perikanan (2004) dijelaskan bahwa pengepakan harus dilakukan pada kondisi yang higienis untuk menghindari kontaminasi pada hasil perikanan. Bahan pengepak dan bahan lain yang kontak langsung dengan hasil perikanan harus memenuhi persyaratan hygiene, tidak boleh mempengaruhi karakteristik organoleptik hasil perikanan, tidak boleh menularkan bahan-bahan yang membahayakan kesehatan manusia dan cukup kuat melindungi hasil perikanan. Bahan pengepakan yang tidak digunakan harus disimpan dalam bangunan yang jauh dari tempat produksi dan terlindung dari debu dan kontaminasi. Sedangkan pelabelan untuk pengawasan kemamputelusuran produk yang dikemas dan produk yang tidak dikemas.

Salmonella

Supardi dan Sukamto (1999), Karsinah *et al.* (1994) menyatakan bahwa organisme/bakteri dari genus *salmonella* merupakan bakteri penyebab infeksi. Selanjutnya diungkapkan bahwa penyebab infeksi tersebut mulai dari gastroenteritis yang ringan sampai dengan demam tifoid yang berat disertai bakterimia, dan jika bakteri tersebut tertelan masuk ke tubuh akan menimbulkan gejala salmonellosis. Ditambahkan oleh BSN (1994), masa inkubasi pada tubuh manusia 6 – 48 jam, menyebabkan diare yang disertai dengan mual-mual, demam dan muntah-muntah dan dalam keadaan akut dapat menyebabkan kematian.

Sifat-sifat *salmonella* adalah berbentuk batang gram negatif, anaerobik fakultatif dan aerogenik, tumbuh pada suhu antara 5 – 47 °C, dengan suhu optimum 35 – 37 °C, pH 4,1 – 9 dengan pH optimum 6,5 – 7,5 (Supardi dan Sukamto, 1999).

Vibrio cholerae

Genus *vibrio* adalah gram negatif, oksidatif positif (kecuali dua spesies), berbentuk batang atau batang yang melengkung dan fakultatif anaerob dan bersifat

pathogen terhadap manusia dan terjadinya penyakit disebabkan melalui makanan, dan menghasilkan enterotoksin yang sensitif terhadap panas dan menyebabkan karakteristik gejala kolera (BSN, 1994). Menurut DSN (Pendapat Supardi dan Sukanto, 1999) yaitu *vibrio cholerae* menyebabkan penyakit kolera klasik yaitu suatu gastroenteritis akut, dapat berakhir fatal karena terjadi dehidrasi cepat dengan asidosis dan shock.

Selanjutnya oleh Karsinah *et al.* (1994) diungkapkan sifat-sifat *vibrio cholerae* adalah bentuk batang melengkung yang jika pada biakan lama, dapat berbentuk batang lurus, bersifat gram negatif, tidak membentuk spora, hidup secara anaerobik fakultatif, PH 6,4 – 9,6 dengan pH optimum 7,8 – 8. Ditambahkan juga bahwa sifat biakan tersebut tumbuh pada suhu optimum 37 °C (18 – 37 °C), tidak tahan asam, tumbuh baik pada media yang mengandung garam mineral dan asparagin, meragi sukrosa dan manosa tanpa menghasilkan gas, pada media pepton banyak mengandung triptofan dan nitrat akan membentuk indol, dengan asam sulfat akan membentuk warna merah dimana tes indol positif.

Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang mempunyai daya toleransi lebih tinggi dibanding bakteri pathogen lainnya. Bakteri ini dapat hidup pada media dengan kadar air 0,86 dan memproduksi toksin pada a_w 0,92. Bakteri *Staphylococcus aureus* hidup pada permukaan kulit, kuku dan saluran pernapasan manusia. Produk olahan yang mengalami proses pemanasan mudah terkontaminasi oleh bakteri ini melalui tangan pengolah. Disamping itu cara penyimpanan pada

temperatur yang sesuai toleransi optimumnya dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri tersebut (FDA dalam Standar Nasional Indonesia, 1995)

2.6.2. Penyebab Kimia

Penyebab kimia yang membahayakan produk pangan apabila dikonsumsi diantaranya adalah logam berat, pestisida, antibiotik. Pada produksi pengolahan ikan tradisional kandungan zat-zat itu berasal dari perairan tempat hidup ikan berasal dan sebagian bersumber dari sanitasi yang kurang sempurna.

2.7. Gambaran Umum Lokasi

Ruang lingkup daerah lokasi pengolahan hasil ikan secara tradisional ini meliputi 3 (tiga) desa di Kecamatan Rowosari dan Kecamatan Weleri Kabupaten Kendal, yaitu Desa Gempolsewu, Desa Sendang Sikucing dan Desa Tanjungsari.

2.7.1. Desa Gempolsewu

Secara geografis wilayah Desa Gempolsewu terletak antara 6° 55' 0,3" Lintang Selatan dan 110° 02' 49,7" Bujur Timur, dan secara administrasi termasuk dalam Kecamatan Rowosari yang terletak di kawasan bantaran sungai Kalikuto berjarak ± 55 Km dari Kota Semarang yang merupakan ibukota Propinsi Jawa Tengah yang dapat ditempuh dengan perjalanan darat selama 60 menit, dengan batas-batas wilayah Rowosari, meliputi :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kecamatan Kangkung
- Sebelah Selatan : Kecamatan Weleri
- Sebelah Barat : Kabupaten Batang

Desa Gempolsek mempunyai luas wilayah 474.070 Ha dengan jumlah penduduk pada bulan Mei 2004 tercatat sebanyak 11.838 jiwa (lihat tabel 5).

Tabel 5. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Kelompok Umur di Desa Gempolsek

| No | Umur | Laki-laki | Perempuan | Jumlah orang | Persen |
|-----|------------|-----------|-----------|--------------|--------|
| 1. | 0 – 4 | 1.173 | 1041 | 2.214 | 18,7 |
| 2. | 5 – 9 | 679 | 650 | 1329 | 11,23 |
| 3. | 10 – 14 | 561 | 534 | 1095 | 9,25 |
| 4. | 15 – 19 | 508 | 574 | 1082 | 9,14 |
| 5. | 20 – 24 | 535 | 554 | 1189 | 10,04 |
| 6. | 25 – 29 | 561 | 553 | 1114 | 9,41 |
| 7. | 30 – 39 | 551 | 555 | 1106 | 0,09 |
| 8. | 40 - 49 | 516 | 539 | 1055 | 8,91 |
| 9. | 50 - 59 | 524 | 428 | 951 | 8,03 |
| 10. | 60 ke atas | 331 | 471 | 802 | 6,77 |

| | | | | |
|--------|------|------|-------|-----|
| Jumlah | 5939 | 5899 | 11838 | 100 |
|--------|------|------|-------|-----|

Sumber : Data Dinamis Desa Gempolsewu bulan Mei 2004

Desa tersebut merupakan daerah perikanan dan terdapat PPI Tawang yang terletak di tepi sungai Kalikuto, sebagai tempat pendaratan ikan dengan kegiatan bongkar ikan hasil tangkapan.

Sarana transportasi dari ibu kota Kabupaten Kendal ataupun dari kota Semarang ke lokasi PPI Tawang dapat dicapai dengan kendaraan roda empat, mengingat sarana jalan penghubung cukup memadai. Demikian dengan sarana komunikasi tidak menjadi masalah, karena jarak lokasi PPI ke Semarang cukup dekat. Sedangkan untuk mencapai lokasi PPI dari arah laut, para nelayan harus menempuh perjalanan melalui Kalikuto selama ± 25 menit.

Dilihat dari sosial ekonomi nelayan mempunyai tingkat sosial ekonomi yang rendah, untuk itulah perlu adanya usaha pengembangan perikanan rakyat yang dapat meningkatkan kesejahteraan dan bisa merubah cara hidup yang boros. Dalam hal ini mungkin dapat dilakukan dengan memberikan contoh karya nyata dan alternatif-alternatif kesibukan pada waktu di rumah saat tidak melaut, sehingga pemikiran yang kurang baik tidak akan muncul, dengan mempertimbangkan tingkat pendidikannya. Walau saat ini keadaan tersebut telah lebih membaik dibanding tahun-tahun yang lalu, tetapi bimbingan masih sangat dibutuhkan.

Untuk lebih jelasnya jumlah penduduk menurut sumber mata pencaharian dan tingkat pendidikan dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7.

**Tabel 6. Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencaharian
(Umur 10 tahun lebih)**

| No | Sektor | Pengusaha | Buruh |
|--------|---------------------------------------|-----------|-------|
| 1. | Pertanian dan perikanan | 175 | 4054 |
| 2. | Pertambangan & penggalian | - | - |
| 3. | Industri pengolahan | 15 | 60 |
| 4. | Listrik, gas & air minum | - | - |
| 5. | Bangunan | - | 36 |
| 6. | Perdagangan, Hotel & restoran | 14 | - |
| 7. | Pengangkutan & Komunikasi | 4 | - |
| 8. | Keuangan, persewaan & jasa perusahaan | - | - |
| 9. | Jasa-jasa | - | - |
| Jumlah | | 208 | 4150 |

Sumber : Data Dinamis Desa Gempolseksewu bulan Mei 2004

Tabel 7. Jumlah Penduduk Menurut Tingkat Pendidikan (5 tahun keatas)

| No | Tingkat Pendidikan | Jumlah | Prosentase (%) |
|--------|--------------------------------|--------|----------------|
| 1. | Tamat Akademi/Perguruan Tinggi | 64 | 1.22 |
| 2. | Tamat SMA | 272 | 5.18 |
| 3. | Tamat SMP | 631 | 12.01 |
| 4. | Tamat SD | 3946 | 75.13 |
| 5. | Tidak tamat SD | 164 | 3.12 |
| 6. | Belum tamat SD | - | - |
| 7. | Tidak sekolah | 175 | 3.33 |
| Jumlah | | 5252 | 100 |

Sumber : Data Dinamis Desa Gempolseksewu bulan Mei 2004

Dari segi social ekonomi nelayan di desa Gempolseksewu rata-rata masih berpendidikan rendah yaitu SD (tabel 7), masih tergolong tradisional dimana

usahanya masih bersifat turun temurun dari orang tua mereka. Adat istiadat setempat masih mengikat seperti sedekah laut, selamatan pada hari-hari tertentu dan itu menunjukkan bahwa masyarakat nelayan di Desa Gempolsewu belum bisa meninggalkan tradisi yang ada, sehingga dapat digolongkan pada fase belum berkembang, hal ini terlihat dari cara mereka melakukan penangkapan ikan di laut masih sangat tergantung pada alam dan belum memakai alat-alat yang modern seperti fish finder yaitu alat untuk menduga gerombolan ikan.

Usaha perikanan yang terdapat di Desa Gempolsewu meliputi usaha pengolahan, usaha penangkapan dan usaha pemasaran (bakul ikan olahan dan ikan basah). Dari hasil survey dan wawancara diperoleh bahwa masyarakat belum tertarik melakukan usaha penangkapan, sebagian besar mereka lebih tertarik pada usaha pengolahan ikan (ikan asin) dengan kapasitas rata-rata berkisar 150 – 500 kg per hari ikan basah, disamping karena fasilitas penangkapan kurang memadai. Usaha penangkapan ikan dibedakan berdasarkan jenis alat tangkapnya yaitu : Mini Purse Seine, Lampara (Payang), Dogol, Arad, Cantrang dan Pancing. Sedangkan jenis usaha pengolahan yang dihasilkan adalah ikan segar, ikan asin, ikan pindang dan ikan panggang.

Bahan baku ikan basah yang biasa diperoleh di daerah lokasi adalah :

- Ikan kering asin :
1. Ikan layur
 2. Ikan Petek
 3. Ikan kapas
 4. Ikan teri
 5. Ikan tiga waja/kuniran

6. Ikan kadalan

Adapun jumlah produksi untuk jenis olahan ikan kering asin, ikan pindang, ikan asap yang terdata adalah :

Tabel 8. Data Jenis dan Jumlah Produk Olahan Desa Gempolsewu

| Jenis Produk | Jumlah (Kg) |
|-----------------------|-------------|
| 1 Ikan kering | |
| 2 Ikan pindang | |
| 3 Ikan asap | |
| Jumlah total produksi | |

Sumber data :

2.7.2. Desa Sendang Sikucing

2.7.3. Desa Tambaksari

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

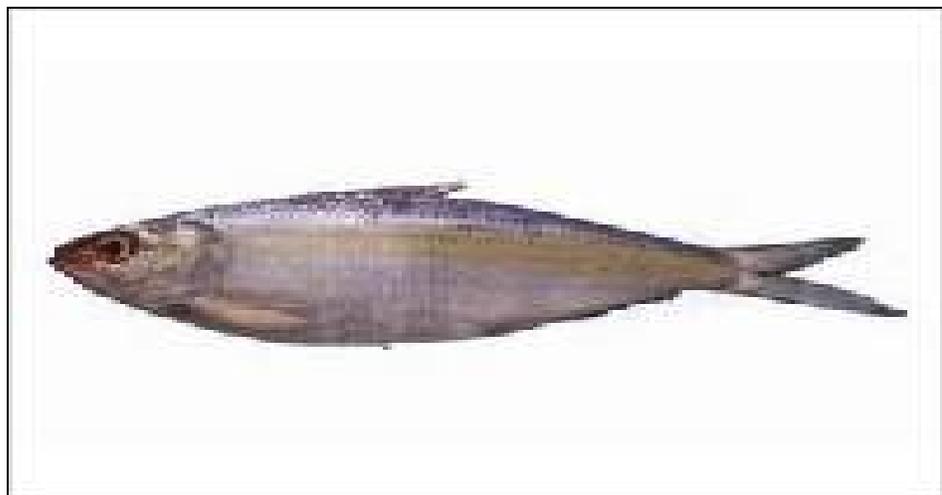
3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

3.1.1. Ikan

Ikan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan tembang (***Sardinella brachysoma*** (Bleeker, 1852)) (Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan, 2006). Dalam penelitian pendahuluan ikan yang dipergunakan diperoleh dari tangkapan nelayan sekitar Tawang Gempolsek, Sedangkan dalam penelitian utama produk olahan ikan asin kering yang dihasilkan oleh unit pengolahan di desa Tambaksari, Gempolsek dan Sendang Sikucing.

Adapun gambar ikan yang akan di amati adalah sebaga berikut :



Gambar 2. Ikan Tembang (*Sardinella brachysoma*, (Bleeker, 1852))

3.1.2. Air

Air yang digunakan untuk mencuci ikan berasal dari air sumur artesis yang biasa dipergunakan untuk keperluan masak atau minum sehari-hari dan air sumur biasa di setiap pengolahan.

3.1.3. Garam

Garam yang digunakan adalah garam krosok.

3.1.4. Bahan-bahan kimia

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini tercantum dalam tabel 5.

Tabel 5.
BAHAN-BAHAN KIMIA YANG DIPERGUNAKAN

| No | Media dan Reagensia | Kegunaan |
|----|--|--|
| | Penentuan ALT/TPC | |
| 1 | Larutan <i>butterfield's buffered phosphate</i> | Larutan stok dan larutan pengencer |
| 2 | PCA | Media agar yang dituangkan dalam petridish |
| | Penentuan <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i> | |
| 1 | Larutan <i>butterfield's buffered phosphate</i> | Larutan stok dan larutan pengencer |
| 2 | <i>Lauryl tryptose broth / LTB</i> | Media cair berisi tabung durham dalam uji pendugaan untuk mikroorganisme <i>coliform</i> . |
| 3 | <i>Brilliant green lactose bile broth / BGLB</i> | Media cair berisi tabung durham dalam uji penegasan <i>coliform</i> |
| 4 | <i>EC broth</i> | Media cair berisi tabung durham dalam uji pendugaan <i>E. coli</i> |
| 5 | LEMB Agar | Media agar dalam petridish yang dibuat goresan dalam uji penegasan <i>E. coli</i> |
| 6 | PCA | Media agar miring yang digunakan untuk uji biokimia |
| 7 | <i>Tryptone broth</i> | Media cair untuk uji indol dengan menambahkan reagen kovac's |

| <u>Lanjutan</u> | | |
|-----------------|-----------------------------|--|
| 8 | <i>Alphanapthol</i> | Media tambahan untuk uji VP |
| 9 | <i>KOH</i> | Media tambahan untuk uji VP |
| 10 | <i>Kristal keratin</i> | Media tambahan untuk uji VP |
| 11 | <i>Indikator Metyhl red</i> | Media tambahan dalam uji MR |
| 12 | <i>Koser's citrat broth</i> | Media cair yang menunjukkan terjadinya pertumbuhan pada tabung |
| 13 | <i>Crytal violet</i> | Media cair untuk pewarnaan gram |
| 14 | <i>Gram iodine</i> | Media cair untuk pewarnaan gram |
| 15 | <i>Alkohol</i> | Media cair untuk pewarnaan gram |
| 16 | <i>Safranin</i> | Media cair untuk pewarnaan gram |

3.1.5. Peralatan penelitian

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6.
PERALATAN PENELITIAN

| No | Nama Alat | Kegunaan |
|----|---------------------------------|---|
| 1 | Timbangan | Untuk menimbang ikan segar yang baru dibeli dari nelayan. |
| 2 | Ember | Untuk wadah ikan yang baru dibeli dari nelayan. Untuk mencuci ikan segar yang baru dibeli. Untuk tempat penggaraman ikan. Untuk mencuci ikan yang akan dijemur |
| 3 | Karung | Untuk menutup ikan yang digarami |
| 4 | Batu/pemberat | Untuk menekan ikan yang ditutup karung |
| 5 | Keranjang | Untuk menaruh ikan yang akan dicuci selesai digarami |
| 6 | Kassa | Untuk menutup ikan yang dijemur |
| 7 | Para-para | Untuk menjemur ikan |
| 8 | Bambu ukuran ± 2.5 m | Untuk tempat para-para |
| 9 | Kertas + plastik + kertas label | Untuk membungkus ikan asin kering yang selesai dijemur |
| 10 | Kerdus | Untuk kemasan ikan asin kering dan akan dikirim untuk diuji ke laborat |
| 11 | Botol steril | Untuk tempat sampling air |

| <u>Lanjutan</u> | | |
|-----------------|--------|---|
| 12 | Termos | Untuk tempat botol steril yang digunakan untuk sampling air dan akan dikirim untuk diuji ke laborat |

Keterangan : Peralatan penelitian berdasarkan survey dan pengamatan yang dilakukan di lapangan.

3.1.6. Peralatan pengujian

Peralatan pengujian yang digunakan di laboratorium adalah :

1) Peralatan uji organoleptik (SNI 01-2345-1991)

Peralatan pengujian organoleptik yang dipergunakan dapat dilihat pada adalah pada tabel 7.

Tabel 7.
PERALATAN PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

| No | Nama Alat | Kegunaan |
|----|---|---|
| 1 | Meja pengujian yang dilengkapi kursi pengujian | Untuk tempat penilaian panelis |
| 2 | Wastafel dan kran air dilengkapi lap tangan dan sabun pembersih | Untuk tempat pencucian |
| 3 | Nampan | Untuk tempat ikan asin kering yang akan diuji |
| 4 | Tissue | Untuk lap tangan dalam penilaian organoleptik |
| 5 | Mangkok berisi air | Untuk mencuci tangan dalam penilaian organoleptik |
| 6 | Piring | Untuk tempat ikan asin kering yang akan dinilai oleh panelis |
| 7 | Pisau pengujian | Untuk alat pelengkap apabila diperlukan dalam penilaian organoleptik |
| 8 | Score sheet | Lembar pertanyaan yang dicantumkan spesifikasi dari produk sebagai informasi, instruksi dan responsi panelis dalam menentukan hasil penilaian secara organoleptik |

2) Peralatan uji TPC (SNI 01-2339-1991)

Tabel 8.
PERALATAN PENENTUAN TPC

| No | Nama Alat | Kegunaan |
|----|---------------------------|--|
| | Peralatan pembuatan media | |
| 1 | Timbangan elektrik | Untuk menimbang media |
| 2 | Erlenmeyer | Untuk pengencer media |
| 3 | Beaker glass | Untuk mengukur volume air dalam pembuatan media |
| 4 | Hot plate | Untuk pengaduk dan pemanas media dengan air aquadest steril |
| 5 | Stirer | Untuk pengaduk dan membuat larutan homogen apabila hot plate dihidupkan |
| 6 | Autoclave | Untuk mensterilkan media yang akan digunakan dalam pengujian. |
| | Peralatan pengujian | |
| 1 | Burnes | Untuk mensterilkan alat dalam melakukan inokulasi |
| 2 | Timbangan elektrik | Untuk menimbang sampel yang akan diuji |
| 3 | Plastik steril | Untuk tempat sampel yang akan diblender |
| 4 | Pinset/gunting | Untuk mengambil dan memasukkan sampel yang akan ditimbang dan diblender |
| 5 | Blender / stomacher | Untuk membuat larutan dan bahan menjadi homogen |
| 6 | Rak tabung reaksi | Untuk tempat tabung reaksi |
| 7 | Tabung reaksi | Untuk tempat larutan pengencer |
| 8 | Petridish | Untuk tempat sampel yang ditimbang, Untuk tempat larutan pengencer dan media tumbuh koloni |
| 9 | Biomate | Alat untuk memindahkan biakan dari tabung ke tabung maupun dari tabung ke petridish |
| 10 | Inkubator 35± 1°C | Untuk inkubasi |
| 11 | Hand tally counter | Untuk menghitung koloni |

3) Peralatan uji *Coliform* dan *Escherichia coli* (SNI 01-2332-1991)

Tabel 9.
PERALATAN PENENTUAN *COLIFORM* DAN *ESCHERICHIA COLI*

| No | Nama Alat | Kegunaan |
|----|---|--|
| | Peralatan pembuatan media | |
| 1 | Timbangan elektrik | Untuk menimbang media |
| 2 | Erlenmeyer | Untuk pengencer media |
| 3 | Beaker glass | Untuk mengukur volume air dalam pembuatan media |
| 4 | Hot plate | Untuk pemanas dan pengaduk media dengan air aquadest steril |
| 5 | Stirer | Untuk pengaduk dan membuat larutan homogen apabila hot plate dihidupkan |
| 6 | Autoclave | Untuk mensterilkan media yang akan digunakan dalam pengujian. |
| | Peralatan pengujian | |
| 1 | Burnes | Untuk mensterilkan alat dalam melakukan inokulasi |
| 2 | Timbangan elektrik | Untuk menimbang sampel yang akan diuji |
| 3 | Plastik steril | Untuk tempat sampel yang akan diblender |
| 4 | Pinset/gunting | Untuk mengambil dan memasukkan sampel yang akan ditimbang dan diblender |
| 5 | Blender / stomacher | Untuk membuat larutan dan bahan menjadi homogen |
| 6 | Rak tabung reaksi | Untuk tempat tabung reaksi |
| 7 | Tabung reaksi | Untuk tempat larutan pengencer |
| 8 | Petridish | Untuk tempat sampel yang ditimbang, Untuk tempat larutan pengencer dan media tumbuh koloni |
| 9 | Biomate | Alat untuk memindahkan biakan dari tabung ke tabung maupun dari tabung ke petridish |
| 10 | Jarum inokulasi diameter bagian dalam 3 mm | Untuk memindahkan/menginokulasi biakan dari tabung ke tabung pada setiap pengenceran |
| 11 | Inkubator $35 \pm 1^\circ\text{C}$ | Untuk inkubasi |
| 12 | Water bath bertutup dengan sistem sirkulasi ($45,5^\circ \pm 0,05^\circ\text{C}$) | Untuk inkubasi |

4) Peralatan uji kadar air (SNI 01-2356-1991)

Tabel 10.
PERALATAN UJI KADAR AIR

| No | Nama Alat | Kegunaan |
|----|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Timbangan analitik | Untuk menimbang sampel |
| 2 | Sendok contoh stainless steel | Untuk menyendok |
| 3 | Botol timbangan tutup | Untuk tempat sampel yang ditimbang |
| 4 | Blender | Untuk menghomogenkan sampel |
| 5 | Oven vakum | Untuk mengeringkan sampel |
| 6 | Penjepit | Alat untuk menjepit |
| 7 | Desikator | Untuk pendingin hasil ekstraksi |

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah :

3.2.1. Metode deskriptif

Penelitian deskriptif yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran dan tulisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan fenomena yang diselidiki (Withney, 1960 dalam Nazir, 1983).

Sedangkan menurut Danim (2004) penelitian dengan metode deskriptif yaitu suatu bentuk metode yang pelaksanaannya dengan cara pendekatan sistematis dan subyektif oleh peneliti ke responden dengan cara survey, observasi dan wawancara yang di tulis dalam bentuk kalimat yang akan disortir diidentifikasi data ke dalam makna, sehingga temuannya dapat digeneralisir dalam populasi yang lebih besar.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan kegiatan survey, observasi yaitu pengamatan dan penyelidikan untuk mendapatkan keterangan atau informasi yang jelas terhadap subyek (pengolah) untuk mengkaji tingkat penerapan kelayakan dasar dengan wawancara pada sebagian subyek yang kemudian digunakan sebagai sampel data dalam penelitian.

3.2.2. Metode studi kasus

Studi kasus adalah meneliti secara mendalam yang mencakup segala aspek pada waktu dan tempat tertentu (Wasito, 1993 dan Surakhmad, 1994). Hasil penelitian yang diperoleh tidak dapat digeneralisasikan, tetapi merupakan nilai khusus dari penelitian itu sendiri.

Dalam penelitian ini sebagai kasusnya adalah unit pengolahan ikan asin kering dengan jenis ikan tembang dilakukan secara Stratified Random Sampling. Stratifikasi atau pembagian kelas dilakukan terhadap populasi unit pengolah ikan terpilih sebagai sampel yang dibagi menjadi :

1. Kelompok pengolah besar dengan kapasitas lebih dari 5 kwintal setiap produksi (terdiri 8 pengolah)
2. Kelompok pengolah kecil dengan kapasitas kurang dari 5 kwintal setiap produksi (terdiri 34 pengolah)

Menurut Sudjana (1995) menyebutkan bahwa jika anggota populasi kurang dari atau sama dengan 30, maka seluruh anggota

populasi dijadikan sampel. Selanjutnya dapat diambil sampel minimum 20% jika anggota populasi lebih dari 30. Mengacu pada pendapat tersebut, maka pada penelitian ini, sampel yang diambil ditetapkan sebesar 35% dari populasi yang ada.

Marzuki (2003) berpendapat pengambilan sampel secara Stratified, sebelum diambil sampel populasi dibagi-bagi menjadi sub-sub populasi/strata/lapisan/kelompok yang lebih kecil yang diharapkan menjadi relatif homogen. Dari hasil survey didapat 8 pengolah besar dan 34 pengolah kecil. Dengan mengambil sampel sebanyak 35% dari populasi (15 pengolah) maka penarikan sampel dilakukan terhadap 3 pengolah besar dan 12 pengolah kecil. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$n/N \times N1 \text{ dan } n/N \times N2$$

Keterangan : n : sampel (15 pengolah)

N : populasi (42 pengolah)

N1 : populasi pengolah besar (8 pengolah)

N2 : populasi pengolah kecil (34 pengolah)

Danim S. (2004) juga memberikan penarikan sampel secara berstrata dengan pertimbangan rasional dengan membuat rasio mengenai besarnya anggota yang dijadikan sampel untuk masing – masing strata adalah 1 : 4 (1 berbanding 4) dengan anggota 15 pengolah, maka perhitungan besarnya anggota sampel untuk pengolah besar adalah $1/5 \times 15 = 3$ pengolah dan sampel untuk pengolah kecil adalah $4/5 \times 15 = 12$ pengolah.

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini berupa pengambilan sampel air sumber dan produk ikan asin kering di tempat pengolah ikan asin kering untuk dianalisa secara laboratorium. Uji laboratorium untuk air sumber yang digunakan pengolah dilakukan uji *TPC*, *Coliform* dan *E. coli*. Sedangkan produk ikan asin kering diuji *TPC*, *Coliform*, *E. coli*, kadar air dan organoleptik. Dalam pengujian ini dilakukan sebanyak 2 kali ulangan.

3.2.3. Metode eksperimental

Untuk melihat hasil kelayakan produk olahan ikan asin kering dilakukan penelitian pendahuluan berupa pembuatan ikan asin kering dengan perlakuan konsentrasi garam yang berbeda (10%, 20%, 30%, 35%) dan membandingkan diantara perlakuan yang diteliti dengan uji laboratorium (*TPC*, *Coliform*, *E. coli*, kadar air dan organoleptik). Dalam kegiatan ini dilakukan pengambilan sampel air sumber dari sumur artesis, garam yang digunakan dan pengambilan sampel pada kontrol penelitian untuk diuji secara laboratorium. Dalam uji laboratorium dilakukan ulangan 2 kali. Untuk pengujian *Coliform* dan *E. coli* dilakukan secara komposit yaitu menggabungkan 2 bagian sampel untuk menjadi 1 (satu) komposit. Hasil uji mutu ikan asin kering yang sesuai dengan standar SNI akan dipergunakan sebagai kontrol dalam penelitian di lapangan/pengolahan ikan asin kering. Sedangkan pengujian garam yang digunakan dilakukan uji pemurnian garam dengan cara :

- Persiapan alat : Erlenmeyer 2000 mL, 500 mL ; glass ukur 250 mL; beaker glas 100 mL dan 200 mL; batang pengaduk, mikroskop dan timbangan.
- Dibuat larutan garam dengan konsentrasi 50%, kemudian diaduk sampai terjadi endapan konstan.
- Endapan dipisahkan kemudian dilakukan penimbangan endapan yang ada dan dinyatakan dalam persen.

Adapun prosedur pembuatan ikan asin kering adalah sebagai berikut :

1. Perolehan bahan baku ikan segar diperoleh dari nelayan sekitar PPI Tawang Gempolsewu dengan jumlah pembelian ikan segar sebanyak 8 kg.
2. Ikan langsung dibawa ke tempat pembuatan, langsung dilakukan pencucian dengan air tandon yang berasal dari sumur artesis. Pencucian dilakukan sampai ikan bersih.
3. Setelah pencucian, ikan ditimbang dan dibagi 4 (empat) ditampung dalam keranjang untuk dilakukan penggaraman. Metode penggaraman yang dilakukan adalah penggaraman kering.
4. Setiap 2 kg ikan, jumlah garam yang dibutuhkan masing - masing dengan perlakuan A / garam 10% (20 gr), perlakuan B / 20% (40 gr), perlakuan C / 30% (60 gr) dan perlakuan D / 35% (70 gr).
5. Penggaraman dilakukan dengan cara wadah dan penutup yang digunakan sudah terlebih dulu dibersihkan. Di bagian dasar wadah

diberi garam, kemudian ikan dimasukkan dalam wadah dan disusun berlapis dengan garam. Pada lapisan atas ditaburi garam. Terakhir dilakukan penutupan wadah dengan plastik dan di atasnya dibebani pemberat.

6. Waktu penggaraman dilakukan selama \pm 22 jam.
7. Setelah penggaraman selesai, ikan dibongkar dan ditaruh dalam keranjang lalu dicuci dengan air bersih. Kemudian ikan ditiriskan dalam keranjang yang sama untuk kemudian dijemur (dikeringkan) diatas para-para yang dilapisi kain kassa dan ditutup dengan kain kassa pula. Dalam penjemuran dilakukan pembalikan ikan.
8. Setelah ikan dinyatakan kering, ikan diatas para-para diangkat ditaruh ke tempat teduh, kemudian dikemas untuk dilakukan uji secara laboratorium.

Untuk memudahkan dalam pengumpulan data maka disusun matriks penyusunan data penelitian yang dapat dilihat pada tabel 11- 15.

Tabel 11.
MARIKS PENYUSUNAN DATA PENELITIAN PENDAHULUAN

| Jenis Uji | Ulangan/ Perlakuan | A | B | C | D |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Organoleptik (Y1) | 1 | A1Y1 | B1Y1 | C1Y1 | D1Y1 |
| | 2 | A2Y1 | B2Y1 | C2Y1 | D2Y1 |
| | Total | Σ AY1 | Σ BY1 | Σ CY1 | Σ DY1 |
| | Rerata | A1 | B1 | C1 | D1 |
| TPC (Y2) | 1 | A1Y2 | B1Y2 | C1Y2 | D1Y2 |
| | 2 | A2Y2 | B2Y2 | C2Y2 | D2Y2 |
| | Total | Σ AY2 | Σ BY2 | Σ CY2 | Σ DY2 |
| | Rerata | A2 | B2 | C2 | D2 |
| Coliform+ <i>E.coli</i> (Y3) | 1 | A1Y3 | B1Y3 | C1Y3 | D1Y3 |
| | Total | Σ AY3 | Σ BY3 | Σ CY3 | Σ DY3 |

| | | | | | |
|-------------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <u>Lanjutan</u> | | | | | |
| | Rerata | A3 | B3 | C3 | D3 |
| Kadar air (Y4) | 1 | A1Y4 | B1Y4 | C1Y4 | D1Y4 |
| | 2 | A2Y4 | B2Y4 | C2Y4 | D2Y4 |
| | Total | $\Sigma AY4$ | $\Sigma BY4$ | $\Sigma CY4$ | $\Sigma DY4$ |
| | Rerata | A4 | B4 | C4 | D4 |

Tabel 12.
Matriks Penyusunan Data Penelitian Air Sumber

| Jenis Uji | Ulangan/ Perlakuan | Sumur Artetis (X1) | Sumur Biasa (X2) |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| TPC (Y2) | 1 | X11Y2 | X21Y2 |
| | 2 | X12Y2 | X22Y2 |
| | Total | $\Sigma X1Y2$ | $\Sigma X2Y2$ |
| | Rerata | X12 | X22 |
| <i>Coliform+E.coli</i> (Y3) | 1 | X11Y3 | X21Y3 |

Tabel 13.
Matriks Penyusunan Data Penelitian Garam

| Jenis Uji | Ulangan/ Perlakuan | Garam krosok (X1) | Garam yodium (X2) |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Kadar NaCl (Y5) | 1 | X11Y5 | X21Y5 |

Tabel 14.
Matriks Penyusunan Data Penelitian Sampling Air Sumber
Dari Pengolah Ikan Asin Kering

| No | Kode Pengolah | TPC (Y2) | | Total | Rerata | Coliform & E. coli (Y3) 1 |
|----|---------------|-------------------|------|--------------|--------|------------------------------|
| | | 1 | 2 | | | |
| | Besar | | | | | |
| 1 | E | E1Y2 | E2Y2 | $\Sigma EY2$ | E2 | E1Y3 |
| 2 | F | F1Y2 | F2Y2 | $\Sigma FY2$ | F2 | F1Y3 |
| 3 | G | G1Y2 | G2Y2 | $\Sigma GY2$ | G2 | G1Y3 |
| | Total Rerata | $\Sigma Y2$ Y2 | | | | $\Sigma Y3$ Y3 |
| | Kecil | | | | | |
| 4 | H | H1Y2 | H2Y2 | $\Sigma HY2$ | H2 | H1Y3 |
| 5 | I | I1Y2 | I2Y2 | $\Sigma IY2$ | I2 | I1Y3 |
| 6 | J | J1Y2 | J2Y2 | $\Sigma JY2$ | J2 | J1Y3 |
| 7 | K | K1Y2 | K2Y2 | $\Sigma KY2$ | K2 | K1Y3 |
| 8 | L | L1Y2 | L2Y2 | $\Sigma LY2$ | L2 | L1Y3 |
| 9 | M | M1Y2 | M2Y2 | $\Sigma MY2$ | M2 | M1Y3 |
| 10 | N | N1Y2 | N2Y2 | $\Sigma NY2$ | N2 | N1Y3 |
| 11 | O | O1Y2 | O2Y2 | $\Sigma OY2$ | O2 | O1Y3 |
| 12 | P | P1Y2 | P2Y2 | $\Sigma PY2$ | P2 | P1Y3 |
| 13 | Q | Q1Y2 | Q2Y2 | $\Sigma QY2$ | Q2 | Q1Y3 |
| 14 | R | R1Y2 | R2Y2 | $\Sigma RY2$ | R2 | R1Y3 |
| 15 | S | S1Y2 | S2Y2 | $\Sigma SY2$ | S2 | S1Y3 |
| | Total Rerata | $\Sigma Y2$ Y2 | | | | $\Sigma Y3$ Y3 |

3.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara observasi dan interview / wawancara serta pengamatan langsung. Menurut Marzuki (2003) observasi adalah pengamatan dan pencatatan kejadian atau fenomena yang diteliti secara sistematis. Sedangkan interview adalah cara pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dikerjakan secara sistematis dan berlandaskan tujuan penelitian.

Observasi dilakukan dengan pengumpulan data yang mencakup seluruh proses produksi pengolahan ikan asin kering mulai penerimaan bahan baku, cara penanganan bahan baku sampai dengan tahap akhir pengeringan, pengemasan, penyimpanan, peralatan yang digunakan, tenaga kerja, sanitasi dan hygiene selama proses pengolahan dan cara berproduksi dari seluruh responden pengolah ikan asin kering.

Data primer meliputi penilaian terhadap :

1. Air sumber yang digunakan oleh pengolah untuk mencuci ikan.
2. Garam dapur yang dipakai dalam proses penggaraman ikan asin kering
3. Hasil akhir produk pada seluruh pengolah dengan dilakukan uji laboratorium (organoleptik, *TPC*, *Coliform*, *E.coli* dan kadar air).
4. GMP dan SSOP pada unit pengolah ikan asin kering
5. Data khusus dan data umum dari responden (lihat lampiran 1)
6. Pendataan sosial ekonomi pengolah (lihat lampiran 2)

Wawancara dilakukan dengan percakapan antara dua orang bahkan lebih dengan mengajukan kuisisioner tentang kelayakan dasar unit pengolah

ikan asin kering yang telah dimodifikasi (lihat lampiran 1) kepada seluruh responden pengolah ikan asin kering. Data wawancara diperoleh dalam bentuk kalimat kemudian disortir dan diidentifikasi ke dalam makna-makna sehingga temuan-temuannya dapat dirumuskan ke dalam bentuk yang lebih general pada suatu populasi yang lebih besar (Danim, 2004). Kuisisioner yang diajukan dengan menggunakan tipe pilihan yaitu meminta responden untuk memilih salah satu jawaban atau lebih dalam bentuk *force choice* dan dalam bentuk isian.

Adapun data sekunder diperoleh dari pencatatan pada beberapa sumber atau instansi terkait seperti Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Kendal, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah, PPI dan TPI Kabupaten Kendal, kantor dan instansi yang berhubungan dengan nelayan dan warga nelayan setempat.

Sedangkan alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Daftar kuisisioner
- Alat tulis/buku
- Kamera (untuk dokumentasi)
- Plastik dan kertas label
- Termos (untuk tempat sampel)

3.4. Metode Pengujian Mutu

Pengujian mutu dilakukan untuk menunjang analisa data dalam upaya keamanan pangan, dalam hal ini uji yang digunakan adalah uji organoleptik, uji

mikrobiologi (*TPC* , *Coliform* dan *E. coli*) , uji kimia (kadar air) yang mengacu pada SNI (Standar Nasional Indonesia).

Adapun tahapan proses pengujian adalah sebagai berikut :

3.4.1. Uji organoleptik (SNI 01-2345-1991)

Untuk mengetahui mutu ikan asin kering secara subyektif, dilakukan pengujian organoleptik.

Pengujian organoleptik merupakan cara pengujian dengan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap makanan. Sasaran alat indera ditujukan terhadap kenampakan, bau, rasa, konsistensi dan jamur (lihat lampiran 3).

Metode uji organoleptik ikan asin kering dipakai standar uji skoring (*scoring test*) yaitu dengan menggunakan skala angka 1 (satu) sebagai nilai terendah dan angka 9 (sembilan) untuk nilai tertinggi. Batas penolakan untuk produk adalah 5 (lima) artinya bila produk yang di uji memperoleh nilai sama/lebih kecil dari 5 maka produk tersebut bermutu jelek/tidak layak di konsumsi (Badan Standardisasi Nasional, 1994). Skala angka dan spesifikasi ikan asin kering dicantumkan dalam score sheet organoleptik yang kemudian panelis langsung memberikan penilaian pada score sheet tersebut. Dalam score sheet dicantumkan spesifikasi dari produk yang merupakan keterangan yang jelas singkat dan tepat yang terdapat informasi, instruksi dan responsi (lihat lampiran 3).

- a) Informasi yaitu :
 - nama produk
 - nama panelis
 - tanggal pengujian
- b) Instruksi yaitu : petunjuk pengisian score sheet dengan tanda-tanda dan instruksi pengisian kolom kode contoh.
- c) Responsi yaitu : hasil pilihan panelis terhadap spesifikasi dari setiap atribut mutu produk.

3.4.2. Uji TPC (SNI 01-2339-1991)

Uji mikrobiologi pada penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode *TPC* terhadap bakteri aerob. Pemupukan dilakukan dengan cara tuang dengan media *PCA (Plate Count Agar)*. Prosedur analisa penetapan total mikroba menurut SNI 01-2339-1991 adalah sebagai berikut :

1) Persiapan contoh

Contoh ikan ditimbang sebanyak 20 g dan ditambah 180 mL larutan *BFP (Butterfield's buffered phosphate)* kemudian dimasukkan ke dalam alat stomacher untuk di blender/dipotong kecil-kecil sampai menjadi larutan yang homogen sehingga diperoleh larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

2) Pengenceran

Dari larutan contoh diambil sebanyak 1 mL dengan menggunakan biomate dimasukkan ke dalam tabung berisi 9 mL

larutan *BFP* untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Pengenceran berikutnya dilakukan dengan cara serupa yaitu dengan mengambil 1 mL larutan hasil pengenceran sebelumnya (10^{-2}), kemudian dimasukkan ke dalam 9 mL larutan *BFP* dan diperoleh larutan pengenceran 10^{-3} .

3) Pemupukan

Dari larutan hasil tiap-tiap pengenceran diambil 1 mL dimasukkan ke dalam cawan petri (yang dilakukan secara duplo) dan kemudian ditambahkan sekitar 12 - 15 mL media *PCA* yang sudah didinginkan. Untuk mendapatkan campuran larutan contoh dan media agar, maka dilakukan pemutaran petri ke depan dan ke belakang.

4) Inkubasi

Setelah media agar menjadi beku, cawan yang telah terisi tadi diinkubasi pada posisi terbalik dengan suhu inkubator $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam.

5) Perhitungan

Data jumlah mikroba yang diperoleh secara duplo dihitung pada setiap contoh pengambilan sampel. Jumlah total bakteri hasil analisa dihitung dengan menggunakan alat hand tally counter. Perhitungan koloni diambil yang mempunyai jumlah koloni 25 – 250.

Rumus perhitungan :

$$\text{Jumlah koloni (per mL)} = \text{jumlah koloni per cawan} \times 1/\text{faktor pengenceran}$$

Perhitungan Pelaporan hasil analisa *TPC* (lihat tabel lampiran 4) digunakan standar :

a) Cawan kurang dari 25 koloni

Bila cawan duplo dari pengenceran terendah menghasilkan koloni yang kurang dari 25, hitung jumlah yang ada pada cawan dari tiap pengenceran. Rata-ratakan jumlah koloni per cawan dan kalikan dengan faktor pengenceran untuk menentukan ALT yang diperkirakan untuk menandai bahwa perhitungan di luar 25 – 250 koloni per petri (lampiran 4 tabel no.3).

b) Cawan dengan koloni lebih dari 250

Bila jumlah koloni per petri lebih dari 250, hitung koloni pada petri untuk memberikan gambaran penyebaran koloni secara representatif untuk menandai bahwa perhitungannya diluar 25 – 250 koloni per petri (lampiran 4 tabel no. 4).

c) Spreaders

Penyebaran koloni biasanya dibagi dalam 3 bentuk yaitu :

- (1) Rantai koloni, tidak terlalu kelihatan terpisah, disebabkan karena disintegrasi rumpun bakteri.
- (2) Terbentuknya lapisan air antara *agar* dan dasar petri
- (3) Terbentuknya lapisan air pada sisi atau permukaan *agar*

Bila petri yang disiapkan untuk contoh lebih banyak ditumbuhi oleh *spreader* yaitu area ditutupi *spreader*, termasuk total area yang melebihi 50% pertumbuhannya lebih dari 25%, maka petri *spreader*. Bila perlu menghitung petri yang berisi *spreader* yang tidak dibatasi oleh total area yang ditutupi *spreader* 50% dan 25% dapat dihitung 3 bentuk *spreader* sebagai satu pertumbuhan.

Untuk tipe (a), bila hanya terdapat satu rantai, maka dihitung sebagai koloni tunggal dan bila ada satu atau lebih rantai yang terlihat dari sumber lain, dihitung tiap sumber sebagai satu koloni. Dan koloni yang terpisah dalam satu rantai tidak dihitung.

Untuk tipe (b) dan (c) biasanya dihasilkan dalam bentuk koloni dan dihitung sebagai koloni. Perhitungan koloni dan perhitungan *spreader* digabung untuk menghitung ALT (lampiran 4 tabel no. 5).

d) Cawan tanpa koloni

Bila petri dari semua pengenceran tidak menghasilkan koloni, maka ALT adalah sebagai kurang dari 1 kali pengenceran terendah yang digunakan yang ditandai bahwa perhitungannya diluar 25 – 250 koloni (lampiran 4 tabel no. 6).

e) Cawan duplo satu dengan 25 – 250 koloni dan yang lain lebih dari 250 koloni.

Bila petri yang satu menghasilkan koloni antara 25 – 250 dan yang lain lebih dari 250 koloni, maka perhitungan ALT adalah kedua petri dihitung termasuk yang lebih dari 250 koloni dan dirata-ratakan jumlahnya (lampiran 4 tabel no. 7).

- f) Cawan duplo, satu cawan dari tiap pengenceran dengan 25 – 250 koloni.

Bila 1 petri dari tiap pengenceran menghasilkan 25 – 250 koloni dan petri lain menghasilkan lebih dari 250 koloni atau kurang dari 25 koloni, maka perhitungannya adalah keempat petri dihitung termasuk petri yang lebih dari 250 koloni atau yang kurang dari 25 koloni (lampiran 4 tabel no.8)

- g) Cawan duplo kedua cawan dari satu pengenceran dengan 25 – 250 koloni hanya 1 cawan dari pengenceran yang lain dengan 25 – 250 koloni.

Bila kedua petri dari satu pengenceran menghasilkan 25 – 250 koloni, maka ke empat petri dihitung termasuk petri yang kurang dari 25 koloni atau yang lebih dari 250 koloni (lampiran 4 tabel no. 9).

6) Interpretasi hasil

- a) Angka dibulatkan menjadi 2 angka yang sesuai, bila angka ketiga 6 atau di atasnya, maka angka ketiga menjadi 0 dan angka kedua naik 1, misalnya 456 menjadi 460.

- b) Bila angka ketiga 4 atau dibawahnya, maka angka ketiga menjadi 0 dan angka kedua tetap, missal 454 menjadi 450.
- c) Bila angka ketiga 5, maka angka tersebut dapat dibulatkan menjadi 0 dan angka kedua adalah angka genap, missal 445 menjadi 440.
- d) Bila angka ketiga 5, maka angka tersebut dapat dibulatkan manjadi 0 dan angka kedua naik 1 angka, misal 455 menjadi 460.

3.4.3. Uji Coliform dan *E. coli* (SNI 01-2332-1991)

Analisa pengujian *Coliform* dan *E. coli* menurut SNI 01-2332-1991 adalah sebagai berikut :

- 1) Persiapan contoh dan pengenceran, sama seperti pada pengujian *TPC*
- 2) Uji pendugaan

Larutan *BFP* dan contoh yang sudah dihomogen dari pengenceran 10^{-1} hingga pengenceran 10^{-3} dipersiapkan. Dengan menggunakan biomate, masing-masing pengenceran diambil 1 mL dimasukkan ke dalam masing-masing tabung yang berisi 9 mL larutan *LST (Lauryl Sulphate Broth)* dan tabung durham. Kemudian tabung-tabung tersebut diinkubasi pada suhu $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama ± 48 jam.

Hasil positif uji pendugaan coliform menunjukkan adanya gas yang kemudian untuk dilakukan uji penegasan.

3) Uji penegasan *coliform* dan uji pendugaan *coli*

Uji penegasan dilakukan dengan menggunakan jarum inokulasi, yaitu dengan mengambil biakan dari tabung *LST* positif untuk diinokulasikan ke tabung yang berisi larutan *BGLB* (*Brilliant green lactose bile broth*) dan tabung durham yang kemudian dimasukkan ke dalam inkubator untuk diinkubasikan pada suhu 35 °C selama \pm 48 jam.

Hasil positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung tersebut, untuk selanjutnya dilakukan penentuan nilai APM *coliform* dengan menggunakan tabel APM (Angka Paling Memungkinkan).

Uji pendugaan *coli* dilakukan dengan menggunakan jarum inokulasi, yaitu dengan mengambil biakan dari tabung *LST* positif untuk diinokulasikan ke tabung yang berisi larutan *EC* dan tabung durham yang kemudian dimasukkan ke dalam water bath sirkulasi dengan suhu 45,5 °C selama \pm 48 jam, dengan ketinggian air lebih tinggi dari tinggi cairan (medium) yang ada dalam tabung. Dinyatakan positif dengan menghasilkan gas dan diduga *E. coli*, untuk kemudian dilakukan dengan uji penegasan *E. coli*.

4) Uji penegasan *E. coli*

Uji penegasan ini dilakukan dengan mengambil biakan dari tabung *EC* yang positif untuk diinokulasikan dengan cara menggoreskan pada media *LEMB* (*Levine's eosin methylene*

blue) agar pada petri dish dengan menggunakan jarum inokulasi, kemudian disimpan pada inkubator selama 18 – 24 jam pada suhu 35 °C. Hasil positif menunjukkan adanya koloni tersangka, yang kemudian dilakukan uji biokimia dan pewarnaan gram dengan menginokulasikan terlebih dahulu ke *PCA* miring yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C.

5) Uji biokimia

Uji biokimia dilakukan apabila koloni tersangka pada biakan *LEMB* positif. Uji biokimia yang dilakukan meliputi uji *IMVIC* (*Indol, Methyl Red, Voges Proskauer* dan *Citrat*).

a) Uji Indol

Inokulasi tabung *TB* (*Tryptone broth*), dengan biakan yang berasal dari masing-masing *PCA* dan diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24 ± 2 jam. Uji indol dengan menambahkan 0,2 – 0,3mL reagen kovac. Hasil positif adalah terbentuknya cincin merah pada lapisan bagian atas media.

b) Uji *VP* (*Voges Proskauer*)

Inokulasi tabung media *MRVP* dengan biakan dari masing-masing *PCA* dan diinkubasi pada suhu 35 °C selama 48 ± 2 jam. Pindahkan sebanyak 1 mL *MRVP* ke tabung reaksi kecil dan tambahkan 0,6 mL larutan *alphanaphthol* dan 0,2 mL 40% *KOH* (*Potassium Hydroxide*), digoyang dan ditambah sedikit

crystal violet. Hasil positif dengan terbentuknya warna merah muda eosin dalam waktu 2 jam.

c) Uji *MR (Methyl Red)*

Inkubasi kembali tabung *MRVP* selama 48 ± 2 jam pada suhu 35°C , setelah dilakukan uji *VP*. Tambahkan 5 tetes indikator methyl red pada setiap tabung. Hasil reaksi methyl red dinyatakan positif jika terbentuk warna merah dan hasil dinyatakan negatif bila terbentuk warna kuning.

d) *Koser Citrat broth*

Secara hati-hati inokulasi tabung berisi *koser's citrat medim* dengan biakan dari masing-masing *PCA* menggunakan jarum inokulasi (loop). Penggunaan inokulum terlalu banyak akan menyebabkan terbawanya nutrisi lainnya. Inkubasi pada suhu 35°C selama 96 jam. Uji positif jika menunjukkan terjadinya pertumbuhan pada tabung.

6) Interpretasi hasil

Hasil uji biokimia dikatakan positif apabila hasil uji Indol (+), MR (+), VP (-), Koser (-) atau Indol (-), MR (+), VP (-), Koser (-).

Menentukan APM untuk *E. coli* dengan menggunakan tabel APM berdasarkan jumlah tabung-tabung pada uji penegasan dengan IMVIC.

7) Pewarnaan gram

Pewarnaan dilakukan dengan menggunakan larutan gram stain yang terdiri dari cristal violet, gram iodine, perendaman dengan alkohol, safranin.

3.4.4. Uji kadar air (SNI 01-2356-1991)

1) Ruang lingkup dan pemakaian :

Metode ini dapat digunakan untuk pemeriksaan kadar air pada ikan produk perikanan dan hasil sampingannya.

2) Prinsip metode

Air dan zat menguap dihilangkan melalui pemanasan suhu 95 – 100 °C

3) Gangguan

Tidak terdapat gangguan dalam pemeriksaan.

4) Prosedur pengambilan contoh dan penyimpanan

Mengambil contoh yang mewakili dari lot dan di simpan sedemikian rupa sehingga integritas contoh terpelihara.

5) Penyiapan contoh

Untuk ikan hasil perikanan, contoh dirajang kecil sampai homogen, kemudian homogenatnya dimasukkan ke dalam botol plastik yang bersih / botol gelas serta ditutup rapat.

6) Reagen

Tidak ada penggunaan reagen.

7) Prosedur

- Pakai wadah yang sudah ditimbang dengan akurat
- Masukkan sejumlah contoh kira-kira 2 gr (contoh kering) ke dalam wadah
- Dikeringkan dalam oven vakum pada suhu 100°C
- Tidak lebih dari 100 mm Hg, selama 5 jam/ sampai berat konstan
- Dinginkan dalam desikator, kemudian timbang kembali.

8) Perhitungan

$$\text{Kadar air} = \frac{100 (p - a)}{P} \text{ persen}$$

keterangan : p = berat (gram) contoh mula-mula
 a = berat contoh kering (gram)

9) Catatan

Pada contoh ikan asin ada kecenderungan akan mengeluarkan buih/busa maka harus hati-hati dalam mengisikan contoh ke cawan, dan diusahakan agar pengisian tidak berlebih.

3.5. Metode Analisa Data

Untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian, maka dilakukan analisa data pada :

3.5.1. Analisa data uji organoleptik

Perhitungan nilai organoleptik dilakukan dengan score sheet dari panelis ditabulasi dengan mencari hasil rata-rata setiap panelis pada taraf kepercayaan 95 % (BSN, 1994).

Rumus perhitungan :

$$P(X - 1,96.s/\sqrt{n} < \mu < X + 1,96.s/\sqrt{n}) = 95 \%$$

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{n}$$

Keterangan :

- n = banyaknya panelis
- S_2 = keseragaman nilai mutu
- 1,96 = koefisien standar deviasi pada taraf 95 %
- X = nilai mutu rata-rata
- X_i = nilai mutu dari panelis ke I, dimana I = 1 sampai n
- s = simpangan baku nilai mutu.
- P = nilai organoleptik

3.5.2. Analisa data uji TPC, Coliform, E. coli, kadar air

Data hasil uji mikrobiologi pada air sumber dan ikan asin kering dilakukan dengan menggunakan uji statistik Anova SPSS versi 11 untuk mengetahui apakah sampel yang diamati dari 15 pengolah memenuhi standar SNI atau tidak.

3.5.3. Tingkat penerapan kelayakan dasar

Tingkat penerapan kelayakan dasar pada unit pengolahan ikan (UPI) asin kering di Kabupaten Kendal dengan menggunakan analisis Deskriptif kuantitatif dengan langkah sebagai berikut :

- Secara komputerisasi (program Microsofts Excel), nilai penerapan program kelayakan dasar pada masing-masing pengolahan dijumlahkan.
- Hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah nomor uraian pengamatan dan dikalikan 100. Dari hasil perhitungan diperoleh prosentase tingkat penerapan kelayakan dasar yang selanjutnya diuji analisis statistik deskriptif dengan program SPSS versi 11.

3.5.4. Analisa hubungan sosial ekonomi dengan tingkat penerapan kelayakan dasar

Untuk analisa hubungan social ekonomi dengan tingkat penerapan kelayakan dasar digunakan korelasi Rank Spearman.

Perhitungan koefisien korelasi Spearman menurut Santoso Singgih (2001), menggunakan rumus :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n (n^2 - 1)}$$

Keterangan :

- r_s : nilai koefisien korelasi rank
 d : perbedaan tiap pasang rank
 n : jumlah pasangan rank

Pengambilan keputusan berdasarkan pada keputusan apabila didapat $r < 0,6$ maka korelasi kuat dan apabila $r > 0,6$ maka korelasi lemah.

3.6. Desain Penelitian

Desain memberikan pegangan yang jelas dalam melakukan penelitian, selain itu desain juga merupakan syarat mutlak yang dapat memperjelas sifat penelitian yang dilakukan. Untuk lebih jelasnya tabel 16 menjelaskan rancangan keseluruhan penelitian. Dalam rancangan ini ada beberapa hal yang menentukan batasan-batasan penelitian yang berhubungan dengan tujuan penelitian.

Tabel 16.
DESAIN PENELITIAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan laporan penelitian yang dilakukan pada 3 (tiga) desa di wilayah Kabupaten Kendal, yaitu desa Tambaksari, Gempolsewu dan Sendang Sikucing. Penelitian di lokasi tersebut berdasarkan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan wilayah pesisir dimana pemanfaatan lahan sumberdaya kelautan masih dominan dan memiliki potensi untuk dikembangkan. Wilayah ini memberikan kontribusi yang cukup baik dalam pembangunan di bidang ekonomi perikanan dengan adanya aktivitas / frekuensi pelelangan yang rutin di daerah Kendal yaitu PPI Tawang dan TPI Sendang Sikucing karena dekat dengan kawasan pesisir pantai laut Jawa dan merupakan daerah sentra produksi ikan asin kering.

4.1. Keadaan Umum Penduduk dan Sosial Ekonomi di Daerah Penelitian

4.1.1. Kondisi geografi dan luas wilayah

Kabupaten Kendal terletak di daerah pantai utara Jawa Tengah yang berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Selatan : Kab. Semarang dan Kab. Temanggung
- Sebelah Timur : Kota Semarang
- Sebelah Barat : Kabupaten Batang

Letak geografis antara 109°40' - 110°18' BT dan 6°32' - 7°24' LS dengan luas wilayah ± 1.002,23 Km². Kabupaten Kendal memiliki 17

kecamatan yang terdiri dari 7 kecamatan pesisir pantai, dengan panjang pantai 41 Km. Kecamatan pesisir tersebut adalah Kaliwungu, Brangsong, Kendal, Patebon, Cepiring, Kangkung dan Rowosari.

4.1.2. Penggunaan lahan

Luas keseluruhan wilayah 3 (tiga) desa 1429.135 Km², dengan rincian untuk desa Tambaksari seluas 123.446 Km², desa Gempolsek 474.070 Km² dan desa Sendang Sikucing seluas 831.619 Km².

Sebagian besar tanah di wilayah tersebut digunakan untuk persawahan (875.029 Km²) dan tegalan (70.124 Km²) dan hanya sebagian digunakan untuk kolam (69.000 Km²). Sedangkan pemukiman penduduk menempati lahan seluas 236.690 Ha. Dan lokasi seperti tempat pelelangan ikan, dermaga kapal nelayan, lokasi budidaya dan areal pertambakan masih terbatas. Penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel 17 sebagai berikut :

Tabel 17.
LUAS PENGGUNAAN LAHAN DI DAERAH PENELITIAN

| No | Rincian | Luas (Km ²) | Persentase (%) |
|----|------------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | Tanah sawah | 875.029 | 61.23 |
| 2 | Tanah pekarangan | 77.867 | 5.45 |
| 3 | Tanah tegalan/kebun | 70.124 | 4.91 |
| 4 | Tambak dan kolam | 69.000 | 4.83 |
| 5 | Padang gembala | 47.050 | 3.29 |
| 6 | Pemukiman | 236.690 | 16.56 |
| 7 | Lain-lain (sungai, jalan, kuburan) | 53.375 | 3.73 |
| | Jumlah | 1429135 | 100 |

Sumber : Monografi desa tahun 2005 – Januari 2006

4.1.3. Penduduk dan sosial ekonomi

Jumlah penduduk perempuan di 3 desa Tambaksari, Gempolsewu dan Sendang Sikucing Kabupaten Kendal lebih besar dibandingkan jumlah penduduk laki-laki, dengan rata-rata kepadatan 12.31 jiwa/km². Perincian jumlah penduduk menurut jenis kelamin dan kelompok umur dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18.
PENDUDUK MENURUT JENIS KELAMIN DAN KELOMPOK UMUR DI DAERAH PENELITIAN

| No | Kelompok umur (tahun) | Laki-laki (jiwa) | Perempuan (jiwa) | Jumlah (jiwa) | Persentase (%) |
|----|-----------------------|------------------|------------------|---------------|----------------|
| 1 | 0 - 4 | 1.446 | 1.353 | 2.799 | 15.90 |
| 2 | 5 - 9 | 876 | 880 | 1.756 | 9.98 |
| 3 | 10 - 14 | 824 | 809 | 1.633 | 9.28 |
| 4 | 15 - 19 | 789 | 879 | 1.668 | 9.48 |
| 5 | 20 - 24 | 822 | 854 | 1.676 | 9.52 |
| 6 | 25 - 29 | 866 | 886 | 1.752 | 9.95 |
| 7 | 30 - 39 | 929 | 940 | 1.869 | 10.62 |
| 8 | 40 - 49 | 805 | 855 | 1.660 | 9.43 |
| 9 | 50 - 59 | 847 | 758 | 1.605 | 9.12 |
| 10 | 60 > | 466 | 718 | 1.184 | 6.73 |
| | Jumlah | 8670 | 8932 | 17.602 | 100 |

Sumber : Monografi desa tahun 2005 – Januari 2006

Komposisi penduduk menurut kelompok umur terbanyak berada pada strata 0 – 4 tahun dengan jumlah jiwa 2.799 dan umur strata 30 – 39 tahun yang berjumlah 1.869 jiwa. Sedangkan terendah pada strata 60 tahun keatas berjumlah 1.184 jiwa. Dilihat dari piramida penduduk 3 (tiga) desa tersebut berarti kelompok umur usia produktif lebih besar dibandingkan dengan kelompok umur usia tidak produktif. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya penduduk berusia lebih dari 15 tahun,

sedangkan jumlah penduduk yang memiliki usia angkatan kerja tidak produktif relatif rendah. Menurut Kertonegoro dan Sentanu (2001), usia produktif angkatan kerja adalah lebih dari 15 tahun dengan ketentuan sedang tidak melakukan kegiatan sekolah.

Kualitas sumberdaya manusia (SDM) bisa dilihat dari kualitas pendidikannya. Semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat maka akan semakin baik kualitas sumber daya manusianya. Tingkat pendidikan penduduk di 3 (tiga) desa penelitian dapat dilihat pada tabel 19 berikut ini.

Tabel 19.
PENDUDUK MENURUT PENDIDIKAN (UMUR 5 TAHUN KEATAS) DI
DAERAH PENELITIAN

| No | Tingkat Pendidikan | Jumlah (jiwa) | Persentase (%) |
|----|--------------------------------|---------------|----------------|
| 1 | Tamat Akademi/Perguruan Tinggi | 100 | 1.24 |
| 2 | Tamat SMA | 542 | 6.74 |
| 3 | Tamat SMP | 1.096 | 13.63 |
| 4 | Tamat SD | 4.416 | 54.92 |
| 5 | Tidak Tamat SD | 838 | 10.42 |
| 6 | Belum Tamat SD | 703 | 8.74 |
| 7 | Tidak Sekolah | 346 | 4.30 |
| | Jumlah | 8.041 | 100 |

Sumber : Monografi desa Tahun 2005 – Januari 2006

Dari 7.695 penduduk berusia lima tahun ke atas, ada 100 orang atau 1,24% berpendidikan tamat Akademi/Perguruan Tinggi. Sementara untuk jumlah penduduk yang tidak tamat SD dan tidak bersekolah sebanyak 838 jiwa (10.42 %) dan 346 jiwa (4.30 %).

Umumnya anak-anak nelayan masih menempuh pendidikan dasar 9 tahun. Rata-rata anak yang membantu bekerja dalam kegiatan

pengolahan antara umur 9 – 14 tahun dengan pendidikan rata-rata SD (Sekolah Dasar) sampai SMP (Sekolah Menengah Pertama). Semakin rendah pendidikan anak semakin kecil keterlibatan mereka bekerja.

Tingkat pendidikan dikaitkan dengan keterlibatan dalam bekerja yang pada umumnya perempuan disebabkan karena dengan bekerja perempuan mampu memberikan kontribusi terhadap pendapatan keluarga. Faktor yang melatarbelakangi hal tersebut selain kesejajaran dengan kaum laki-laki adalah karena tuntutan keluarga yaitu desakan ekonomi keluarga, ingin membantu suami. Dengan demikian hal ini mengindikasikan bahwa perekonomian keluarga sangat rentan terhadap keuangan, sehingga mau tidak mau perempuan harus ikut terlibat dalam dunia kerja.

Menurut jenis pekerjaannya penduduk di 3 (tiga) desa yaitu desa Tambaksari, Gempolsewu dan Sendang Sikucing dikelompokkan dalam nelayan, buruh tani, petani, industri, buruh bangunan, pedagang, pengangkutan, PNS dan pensiunan. Berdasar data yang diperoleh diketahui bahwa jumlah penduduk bekerja di desa tersebut diatas sebesar 6.365 jiwa, sedangkan penduduk yang tidak bekerja sebesar 11.237 jiwa.

Secara rinci jumlah penduduk yang bekerja menurut mata pencaharian adalah sebagai berikut :

Tabel 20.
BANYAKNYA PENDUDUK MENURUT MATA PENCAHARIAN DI
DAERAH PENELITIAN

| No | Mata Pencaharian | Jumlah (orang) | Persentase (%) |
|----|-----------------------------|----------------|----------------|
| 1 | Petani sendiri | 355 | 5.58 |
| 2 | Buruh tani | 4.712 | 74.03 |
| 3 | Nelayan | 825 | 12.96 |
| 4 | Pengusaha | 27 | 0.42 |
| 5 | Buruh industri | 60 | 0.94 |
| 6 | Buruh bangunan | 86 | 1.35 |
| 7 | Pedagang | 46 | 0.72 |
| 8 | Pengangkutan | 31 | 0.49 |
| 9 | Pegawai negeri (Sipil/ABRI) | 6 | 0.09 |
| 10 | Pensiunan | 6 | 0.09 |
| 11 | Lain-lain | 211 | 3.32 |
| | Jumlah | 6.365 | 100 |

Sumber : Monografi Desa Tahun 2005 – Januari 2006

Tabel diatas menunjukkan bahwa penduduk desa pada umumnya yang bekerja pada sektor pertanian sebesar 74.03% sebagai buruh tani dan yang mengandalkan sektor perikanan laut lebih sedikit yaitu berkisar 12.96 %.

Potensi ekonomi dari sektor perikanan di lokasi tersebut menunjukkan kemajuan, hal ini terlihat dari aktivitas adanya PPI Tawang Gempolsewu dan TPI Sendang Sikucing sebagai sarana untuk kegiatan lelang ikan segar. Jumlah penduduk yang menggeluti bidang kelautan selain sebagai nelayan penangkap ikan adalah pengolah ikan, bakul ikan dan yang mempunyai usaha pembesaran lele dan tambak sebagai sumber pendapatannya.

Sedangkan dari sektor pertanian (padi, jagung, ketela pohon, pisang, mangga, nangka, peternakan (sapi potong, kerbau, kambing,

unggas/ itik, entog, burung, angsa, ayam kampung), industri (pengolahan), pariwisata (Pantai Sendang Sikucing dan Pantai Cahaya).

4.2. Keragaan Perikanan di Daerah Penelitian

Kabupaten Kendal memiliki sumberdaya perikanan cukup potensial untuk dikembangkan guna memberikan kontribusi yang cukup berarti bagi pembangunan. Secara umum kondisi perikanan di Kabupaten Kendal sebagai berikut :

4.2.1. Perikanan tangkap

Keadaan perikanan tangkap daerah penelitian terpusat di PPI Tawang dan TPI Sendang Sikucing. Tercatat jumlah pandega 3836 orang ; juragan 762 orang dan bakul serta pengolah 419 orang. Untuk mendukung kegiatan perikanan tangkap, dilihat dari armada di Kabupaten Kendal khususnya yang mendaratkan ikan dalam setahun masuk ke PPI Tawang dan TPI Sendang Sikucing adalah motor tempel yang berjumlah 4.627 buah (PPI Tawang) dan 956 buah (TPI Sendang Sikucing) dengan jenis alat tangkap berupa payang, bundes dan jaring trammel, dimana tidak semuanya berasal dari nelayan daerah setempat.

Pada umumnya kapal/perahu ikan dari daerah PPI Tawang, hanya beroperasi di wilayah perairan pantai dengan waktu melaut (*fishing duration*) hanya 1 (satu) hari (*one day fishing*).

Sarana dan prasarana yang terdapat di desa penelitian antara lain adanya PPI (Pangkalan Pendaratan Ikan) Tawang dan TPI (Tempat Pelelangan Ikan) Sendang Sikucing. Informasi yang diperoleh dari Diskanlut Provinsi Jawa Tengah bahwa produksi perikanan tahun 2004 menurut jenis ikan yang didaratkan di PPI Tawang Gempolsewu adalah 526.706,00 kg dan di TPI Sendang Sikucing adalah 294.554,00 kg. Hasil tersebut sebagian besar adalah jenis ikan pelagis (permukaan) antara lain selar, julung-julung, teri, tembang, kembung, tenggiri, layur, tongkol dan terbang dengan hasil tangkapan 313318 kg yang diantaranya didapatkan hasil tangkapan ikan tembang sebanyak 72805 kg. Sedangkan hasil produksi ikan demersal dengan jenis ikan peperek, tigawaja, bawal hitam, ekor kuning, dan lain-lain sebanyak 135110 kg. Secara keseluruhan kegiatan perikanan tahun 2004 tercatat hasil produksi laut di Kabupaten Kendal sebesar 1.270,4 ton dengan nilai produksi Rp. 3.064.064.000 (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah, 2005).

Sebagian besar dipasarkan dalam bentuk ikan segar dan sebagian dipasarkan dalam bentuk olahan yaitu ikan asin, panggang dan pindang.

4.2.2. Pengolahan hasil perikanan

Hasil pengolahan ikan yang ada di desa penelitian antara lain ikan asin, ikan panggang dan ikan pindang. Menurut Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah (2005) menyebutkan di Kabupaten

Kendal jumlah perlakuan produksi perikanan laut yang dipasarkan segar 587.2 ton, pengawetan dalam bentuk pengeringan 457.5 ton, pengasapan 61.4 ton, pindang 164.3 ton dan jumlah produksi ikan olahan perikanan laut dengan pengawetan ikan kering/asin sebesar 183 ton, asap 43 ton, pindang 123.2 ton. Adapun ikan segar yang biasa digunakan oleh pengolah di daerah penelitian untuk jenis ikan asin kering (ikan teri, juwi/tembang, layur, japuh, selar, kapasan, kuniran, kadal, lapan dan tigawaja), jenis ikan pindang (ikan tongkol, banyar dan kembung), jenis ikan asap (ikan pari dan manyung).

Adapun produk yang menjadi andalan di daerah penelitian adalah ikan asin kering, dimana mudah dalam pendistribusian ke pengumpul besar di luar daerah seperti Jombang, daerah Jawa Timur-an, Wonosobo, Temanggung, Sukorejo, Parakan, Kretek, Ngadirjo. Hingga saat ini masih terus berjalan karena permintaan produk ikan asin kering tidak pernah berhenti meskipun tidak dalam jumlah yang banyak.

Pelaksanaan kajian di lokasi penelitian terutama terhadap para pengolah ikan asin kering dalam memperoleh bahan baku mudah didapat karena dekat dengan kawasan pesisir pantai dan memiliki PPI Tawang Gempolsewu dan TPI Sendang Sikucing yang secara rutin melakukan proses lelang.

Area PPI Tawang yang terletak di alur sungai Kalikuto di bagian darat merupakan lahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai

wadah dan wahana kegiatan ekonomi perikanan, seperti tempat bongkar ikan hasil tangkapan, tempat pengolahan ikan, tempat jemur ikan serta penunjang lain seperti pasar ikan, pasar tradisional, warung makan dan sebagainya. Sedangkan TPI Sendang Sikucing yang merupakan bagian dari areal pariwisata laut Sendang Sikucing oleh masyarakat sebagian dimanfaatkan sebagai tempat jemur ikan dan tempat bakul menjajakan ikan hasil tangkapan.

PPI Tawang Gempolsewu maupun TPI Sendang Sikucing sebagai prasarana ekonomi perikanan dalam menampung kegiatan perikanan terutama pada aspek pengolahan dengan fungsinya sebagai prasarana pelayanan umum memberikan fasilitas adanya container blok es plan dengan kapasitas 5 ton, depot es, air tawar, areal parkir, ruang pengepak dan jalan penghubung.

4.3. Kegiatan Tahap Awal (Survey dan Observasi)

Data hasil survey dan observasi di 3 (tiga) desa lokasi penelitian dibantu oleh peran pegawai balai desa setempat, pegawai PPI dan warga yang berperan aktif dalam kegiatan pelelangan ikan dan pengolahan ikan. Data yang diperoleh berupa data sekunder yang dibutuhkan dan terjun langsung ke lapangan dengan wawancara langsung kepada nelayan, responden sebagai pengolah ikan asin kering dan warga setempat.

Jumlah pengolah ikan asin kering yang terdata saat survey dan observasi lapangan di 3 (tiga) desa tersebut tersaji pada tabel 21.

Tabel 21.
DATA JUMLAH PENGOLAH IKAN ASIN KERING DI LOKASI PENELITIAN

| Daerah Penelitian | Jumlah Pengolah (jiwa) | | Jumlah pengolah per lokasi (jiwa) |
|-------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|
| | Besar | Kecil | |
| Tambaksari | 3 | 6 | 9 |
| Gempolsewu | 4 | 25 | 29 |
| Sendang Sikucing | 1 | 3 | 4 |
| Jumlah | 8 | 34 | 42 |

Seluruh jumlah pengolah yang terdata saat survey dilakukan dengan terjun langsung mendatangi lokasi pengolah ikan asin kering. Mereka (para pengolah) melakukan produksi berdasar musim ikan hasil lelang dalam memperoleh bahan baku ikan segar. Sedangkan hasil produksinya berdasarkan pesanan / permintaan yang biasanya sudah ada yang menampung dan memasarkan sendiri serta setoran oleh pengolahnya. Untuk pengolah besar biasanya setoran ke distributor yang menerima di luar kota seperti daerah Jawa Timuran, Wonosobo, Temanggung, Parakan, Ngadirjo, Sukorejo dan Kretek, sedangkan pengolah kecil berdasarkan pesanan dan dijual / diujakan sendiri karena keterbatasan modal usaha untuk memperoleh/membeli bahan baku ikan segar hasil lelang dari bakul ikan/pengolah besar.

Hasil survey dan observasi dilakukan terhadap 3 (tiga) pengolah kapasitas lebih dari 5 kwintal dan 12 (dua belas) pengolah kapasitas kurang dari 5 kwintal dengan menggunakan lembar kuisisioner (lihat lampiran 1 dan 2) dengan hasil sebagai berikut :

4.3.1. Program kelayakan dasar dan tingkat penerapannya

1) Cara berproduksi

Tabel 22.
CARA BERPRODUKSI PENGOLAHAN IKAN TEMBANG ASIN KERING
DI PENGOLAH SKALA BESAR

| No | Tahapan | Prosedur |
|----|------------------------|---|
| 1 | Penerimaan Bahan baku | Ikan hasil lelang/pembelian dari nelayan diangkut dengan becak/motor jenis tossa/truk di bawa ke tempat pengolahan. Ikan ditempatkan pada keranjang. Baik di tempat pelelengan maupun tempat pengolahan ikan disortir. |
| 2 | Pencucian | Ikan dicuci dengan cara disiram & dimasukkan dalam bak/ember yang berisi air yang dialirkan melalui slang dengan air sumur biasa (non artetis) |
| 3 | Penggaraman | Ikan digarami dengan cara disusun berlapis dengan garam yang bagian dasar bak penggaraman sudah diberi garam dan lapisan atas merupakan lapisan garam. Selesai pemberian garam, bak ditutup rapat dengan karung plastik dan pemberat/batu yang selanjutnya dibiarkan selama 1 (satu) hari 1 (satu) malam. |
| 4 | Pencucian | Ikan diambil dari bak penggaraman dan diletakkan dalam keranjang anyaman/tampah untuk dilakukan pencucian. Pencucian dilakukan didalam ember yang sudah berisi air bersih dengan cara ikan diletakkan dalam keranjang anyaman/ tampah dengan jalan diangkat dimasukkan ke dalam ember berisi air hingga bersih. Kemudian ikan ditiriskan. |
| 5 | Pengeringan | Setelah ditiriskan ikan disusun di atas para-para untuk dijemur. Selama pengeringan berlangsung, ikan yang dijemur dilakukan pembalikan untuk mendapatkan pengeringan yang merata. |
| 6 | Sortasi | Setelah kering ikan diangkat ke tempat teduh untuk disortir menurut ukuran dan jenis. |
| 7 | Pengepakan/ pengemasan | Ikan di kemas dalam keranjang yang berlapis kertas karton dan ditimbang. Kemudian keranjang diikat dengan tali dan diatas kemasan diberi pembatas untuk tempat menumpuk keranjang lain. Kemasan siap untuk dikirim ke luar daerah. |

Tabel 23.
CARA BERPRODUKSI PENGOLAHAN IKAN TEMBANG ASIN
KERING DI PENGOLAH SKALA KECIL

| No | Tahapan | Prosedur |
|----|------------------------|---|
| 1 | Penerimaan bahan baku | Ikan hasil lelang di bawa ke tempat pengolahan dengan cara dipikul. Baik di tempat pelelangan maupun tempat pengolahan ikan disortir. |
| 2 | Pencucian | Ikan dicuci dengan cara dicelupkan dalam ember yang berisi air dari sumur artesis. |
| 3 | Penggaraman | Ikan digarami dengan cara disusun berlapis dengan garam yang bagian dasar ember penggaraman sudah diberi garam dan lapisan atas merupakan lapisan garam. Selesai pemberian garam, ember ditutup rapat dengan karung plastik dan pemberat/batu yang selanjutnya dibiarkan selama 1 (satu) hari 1 (satu) malam. |
| 4 | Pencucian | Ikan diambil dari ember penggaraman dan diletakkan dalam keranjang anyaman/tampah untuk dilakukan pencucian. Pencucian dilakukan didalam ember yang sudah berisi air bersih dengan cara ikan diletakkan dalam keranjang anyaman/ tampah dengan jalan diangkat dimasukkan ke dalam ember berisi air hingga bersih. Kemudian ikan ditiriskan. |
| 5 | Pengeringan | Setelah ditiriskan ikan disusun di atas para-para untuk dijemur. Selama pengeringan berlangsung, ikan yang dijemur dilakukan pembalikan untuk mendapatkan pengeringan yang merata. |
| 6 | Sortasi | Setelah kering ikan diangkat ke tempat teduh untuk disortir menurut ukuran dan jenis. |
| 7 | Pengepakan/ pengemasan | Ikan di kemas dalam keranjang tanpa berlapis kertas karton dan kemudian dijajakan untuk dijual. |

Cara pengolahan ikan asin kering di lokasi penelitian pada dasarnya sama seperti ditunjukkan pada tabel diatas.

Garam yang digunakan oleh pengolah besar maupun pengolah kecil di daerah penelitian adalah jenis garam krosok yang berasal dari Juwana Pati. Untuk melihat kualitas garam krosok yang digunakan dilakukan uji kadar NaCl (SNI 01-3556-2000) yaitu mengandung 85,42%. Hal ini tidak jauh beda hasilnya apabila dibandingkan dengan garam beryodium yang berbentuk batang mengandung 87,47% (lihat tabel 24) dan dapat dikatakan dibawah standar SNI sebesar 94,7%. Dan jika dibandingkan dengan garam murni Refina mengandung kadar NaCl lebih dari 99,25%.

Tabel 24.
HASIL UJI KANDUNGAN NaCl PADA GARAM

| Jenis Garam | Kandungan NaCl (%) |
|------------------------|--------------------|
| Garam krosok | 85.42 |
| Garam batang beryodium | 87.47 |

Hasil pengujian kemurnian garam krosok tersebut diperoleh kotoran berupa lumpur sekitar 2,82% dan ditemui adanya partikel lain yaitu kerikil pasir dan serabut benang.

Icho (2001) memberikan penjelasan bahwa untuk mendapatkan larutan garam yang lebih murni, pada pembuatan larutan garam bila dibuat larutan jenuh kotoran akan mengendap atau terapung yang mudah dipisahkan dari larutan. Selanjutnya dikatakan garam yang lebih murni selain menghasilkan ikan asin yang baik, juga tidak mudah menyerap uap air selama

penyimpanan. Sebaliknya garam kasar yang banyak mengandung kotoran akan cepat meleleh karena menyerap uap air. Selanjutnya oleh Moeljanto (1982) dikatakan bahwa zat-zat lain yang tercampur dalam garam selain lumpur adalah Mg, Ca, Sulfat dan menimbulkan sifat kurang baik pada ikan asin. Adanya 1% garam Mg (Magnesium) dan Ca (Calsium) membuat warna ikan jadi putih keras, rapuh, pahit rasanya dan menghambat kecepatan meresapnya garam ke dalam daging ikan.

Ukuran garam krosok yang digunakan adalah sekitar 1 – 5 mm. Ukuran tersebut sesuai dengan pendapat Moeljanto (1982) yang mengatakan bahwa garam yang berukuran besar dapat menyebabkan terlambatnya penetrasi garam ke dalam daging ikan. Sedangkan garam yang berukuran halus dapat menyebabkan penetrasi garam terlalu cepat sehingga bagian permukaan daging ikan cepat mengeras.

2) Sanitasi dan hygiene

Tujuan sanitasi adalah untuk mencegah masuknya kontaminan ke dalam makanan dan peralatan pengolahan yang digunakan dalam pengolahan makanan, serta mencegah terjadinya rekontaminasi. Kontaminan dapat berupa pestisida, bahan kimia, serangga dan bagian dari serangga atau binatang pengerat dan benda asing serta mikroba.

Kaitannya dengan sanitasi, dalam bekerja yang perlu mendapatkan perhatian adalah kontaminan mikroba. Untuk mencapai hal-hal tersebut, yang mendapat perhatian adalah :

a) Lokasi dan lingkungan

Pada umumnya lokasi tempat pengolahan ikan asin kering terletak di perkampungan penduduk. Unit pengolahan ikan asin kering yang bertempat di desa Tambaksari terletak di perkampungan penduduk yang berada di dekat hamparan sawah dengan sungai yang mengalir dan di sekitar kolam pembesaran ikan air tawar (lele).

Unit pengolahan ikan asin kering yang berlokasi di desa Gempolsek berada di tengah kampung dan di area lokasi PPI Tawang Gempolsek. Usaha perikanan yang terdapat di PPI Tawang selain usaha pengolahan adalah usaha penangkapan dan usaha pemasaran (bakul ikan olahan dan ikan basah). Area PPI Tawang digunakan masyarakat sebagai wadah dan wahana kegiatan ekonomi perikanan seperti tempat bongkar ikan hasil tangkapan, tempat pengolahan ikan, tempat jemur ikan serta kegiatan penunjang lain seperti pasar ikan, warung makan, depot es, cold storage, depot BBM dan adanya fasilitas air bersih. Belakang area PPI Tawang adalah sungai Kalikuto sebagai tempat bersandar kapal-kapal nelayan Tawang. Kondisi lingkungan di sekitar tempat tersebut terlihat kotor

karena adanya bak tempat pembuangan sampah dan terlihat di pinggir sungai terdapat sampah/bahan-bahan yang mengalir di sungai sehingga terkesan kotor karena sistem pembuangan sampah yang kurang baik, walaupun di atas saluran yang mengalir ke daerah unit pengolahan ditutupi dengan kayu/besi.

Sedangkan unit pengolahan ikan asin kering yang bertempat di desa Sendang Sikucing terletak di seberang sungai Sendang Sikucing yang oleh nelayan setempat dimanfaatkan sebagai tempat bersandarnya kapal-kapal penangkap ikan. Lokasi pengolahan ikan asin kering di desa tersebut masuk dalam areal pariwisata pantai Sendang Sikucing yang juga bertempatnya TPI Sendang Sikucing.

Pendapat Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil Perikanan (2003) bahwa bangunan unit pengolahan harus ditempatkan di daerah yang bebas dari kotoran yang bersifat bakteriologis, biologis, fisik dan kimia seperti di daerah-daerah rawa, rumput atau semak yang memungkinkan menjadi tempat persembunyian serangga, binatang, pembuangan sampah, genangan air, perkampungan yang padat penduduk dan kotor, daerah kering dan berdebu, industri yang menyebabkan pencemaran udara dan air, gudang pelabuhan dan sumber pengotor lainnya, sehingga tidak menimbulkan penularan dan

kontaminasi terhadap produk dan bahaya bagi kesehatan masyarakat.

Hasil pengamatan di lokasi dan berdasarkan pendapat diatas perlu adanya upaya tindakan pengendalian dan pengawasan areal lokasi terbebas dari kotoran, sampah agar mudah dibersihkan dan mudah diawasi kebersihannya dengan frekuensi pengawasan setiap hari.

Dengan demikian hasil pemenuhan syarat kelayakan dari segi lokasi dan lingkungan (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point E12 – E15) dari 15 pengolah/responden ikan tembang asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi (lihat lampiran 6) oleh pengolah E dan F (3,9%), pengolah G, H, I dan J (2,6%), sedangkan pengolah K, L, M, N, O, P, Q, R dan S tidak memenuhi (0%).

b) Konstruksi bangunan (bangunan, ventilasi, atap, dinding, lantai)

Rancang bangunan unit pengolahan ikan asin kering yang berkapasitas besar (responden E, F dan G) umumnya mempunyai bangunan yang terpisah antara bangunan rumah untuk pengolahan, pengemasan, penyimpanan dan rumah induk, meskipun bangunannya sebagian terbuat dari kayu dan tembok. Sedangkan unit pengolahan ikan asin kering yang berkapasitas kecil sebagian masih sederhana yaitu bercampur

dengan rumah induk (responden H, I, dan J) dan responden K,L,M,N,O,P,Q,R dan S membangun dan menempati bangunan yang sederhana tanpa memperhitungkan persyaratan dalam industri pengolahan yaitu kondisi bangunan terbuat dari kayu dan bambu. Menurut Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil (2003) bahwa bangunan unit pengolahan dan sekitarnya harus di rancang dan ditata dan mempunyai batas yang jelas, artinya luas masing-masing ruangan dan tempat peralatan harus cukup, tidak berdesakan sehingga tidak mengganggu kelancaran dalam penanganan dan pengolahan.

Dengan demikian bangunan pabrik harus dibangun pada kondisi yang baik yaitu lokasi area bahan baku dengan lokasi area proses harus terpisah, yang memungkinkan proses produksi berjalan lancar dan dapat terhindar terjadinya kontaminasi karena lalu lintas karyawan atau kontaminasi silang karena antara produk akhir dengan bahan baku.

Ventilasi pada tempat pengolahan ikan asin kering di pengolah besar (responden E, F dan G) terbuat dari kayu / bambu dan di pengolah kecil (responden H, I dan J) yang bangunannya bercampur jadi 1 (satu) dengan rumah induk terdapat ventilasi, kecuali pengolah kecil (responden K,L,M,N,O,P,Q,R dan S) yang menempati dan membangun bangunan tidak memiliki ventilasi, karena bangunan yang

mereka tempati terbuat dari anyaman bambu sehingga udara yang masuk melalui celah-celah anyaman bambu. Adanya ventilasi di ruangan sebagai pergantian udara dan mengusir kotoran berupa debu, uap dan lain-lain dan tanpa adanya ventilasi akan membahayakan pekerja karena tidak ada pergantian udara segar yang masuk sehingga dapat terjadi akumulasi kondensasi diatas ruangan.

Sementara itu menurut Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil (2003) dipersyaratkan bahwa dalam ruangan kerja harus ada ventilasi yang cukup untuk menjamin sirkulasi udara, menghilangkan bau yang tidak diinginkan dan mencegah pertumbuhan jamur, menghindar panas yang berlebih, kontaminan debu dan gas.

Atap/langit-langit unit pengolahan besar (responden E, F dan G) dan pengolah kecil (responden H, I dan J) mempunyai atap genteng dan kayu serta genteng dan bambu yang tidak berplafon dengan ketinggian bangunan sekitar 3,5 – 4 meter. Hal ini sesuai pendapat Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil (2003) mengharuskan bahwa ruang pengolahan serta pewadahan dan/ pembungkusan ikan harus mempunyai langit-langit yang tidak retak, tidak bercelah, tidak terdapat tonjolan dan sambungan terbuka, kedap air dan berwarna terang, untuk menghindari tumbuhnya jamur. Tinggi langit-langit untuk

ruangan pengolahan serta pewadahan dan/ atau pembungkusan minimum 3 (tiga) meter. Sedangkan di unit pengolahan kecil (responden K, L, M, N, O, P, Q, R dan S) beratap anyaman bambu atau langsung genteng dengan ketinggian sekitar 2 meter. Kondisi demikian harus dirawat dengan baik agar terhindar dari kemungkinan atap yang bocor dan tidak menjadi sumber kontaminasi karena berhubungan dengan produk.

Dinding ruang pengolahan (responden F,G) terbuat dari kayu dan 1/2 tembok batu bata (responden E, H, I, J). Namun lain dengan pengolah kecil lain berdinding terbuat dari anyaman bambu. Dengan demikian pembersihan kurang efektif / mengalami kesulitan, dikarenakan bagian dinding sampai dengan ketinggian 2 m dari lantai harus dapat dicuci dan tahan terhadap bahan kimia dan pada bagian tersebut tidak boleh ditempatkan sesuatu yang mengganggu operasi pembersihan.

Lantai unit pengolahan pada responden E, G, H, I dan J tampak berlantai plester/semen meskipun tidak rata dan pada responden lainnya yaitu F,K,L,M,N,O,P,Q,R dan S masih berlantai tanah. Dengan demikian akan sangat memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri pathogen/kontaminasi dari tanah terhadap proses pengolahan/sarana meskipun selesai bekerja ruangan selalu dibersihkan dengan sapu. Sesuai dengan

ketetapan Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil (2003) dan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah (2006) yang mengharuskan lantai di tempat pengolahan harus cukup kemiringannya yaitu membentuk sudut, terbuat dari bahan kedap air, tahan lama dan mudah dibersihkan sehingga ada perlindungan untuk menghindari kontaminasi pada pangan.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi bangunan (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point F16 – F22.5, H25 – H26, I27 – I31) dari 15 pengolah/responden ikan tembang asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi oleh pengolah E, H, I dan J (19,5%), F (11,7%), G (16,9%) dan pengolah K, L, M, N, O, P, Q, R, dan S hanya 2,6% (lihat lampiran 6).

c) Penerangan

Penerangan dalam proses pengolahan pada responden E, F, G, H, I dan J ada penerangan dan tidak diberi pengaman serta tidak mencukupi dikarenakan proses pengolahan dilakukan pada waktu pagi hingga siang dengan sumber penerangan dari sinar matahari yang masuk dan baru selesai penyortiran, pengemasan dan penyimpanan pada waktu sore hari.

Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil (1998) menerangkan bahwa pada areal penanganan, pengolahan,

penyimpanan, pengepakan atau penempatan produk dan areal lain diharuskan memenuhi persyaratan teknik sanitasi penerangan harus cukup (minimal 20 *Fc*) tetapi tidak menyilaukan dan berdasar KepMen Kelautan dan Perikanan No. KEP.21/MEN/2004 penerangan harus cukup baik lampu maupun cahaya alami.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi penerangan (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point G23 – G24) dari 15 pengolah/responden ikan asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi oleh pengolah E, F, G, H, I dan J hanya 1,3%, sedangkan pengolah K, L, M, N, O, P, Q, R dan S tidak memakai lampu untuk penerangan (lihat lampiran 6).

d) Air dan es

Air yang digunakan untuk mencuci ikan pada pengolah ikan asin kering di Kabupaten Kendal berasal dari sumur biasa yang di pompa dengan kedalaman 6 meter dan sumur artesis yang kedalamannya \pm 40 meter. Pada semua pengolah besar yang ada di daerah lokasi penelitian menggunakan sumur milik sendiri dengan cara di pompa dialirkan melalui pipa/slang, sedangkan di pengolah kecil menggunakan sumur secara berkelompok/bersama-sama. Setijo Pitojo dan Eling Purwantoyo (2002) menjelaskan bahwa air sumur merupakan kelompok air tanah yaitu air yang bergerak dalam tanah,

terdapat di antara butir-butir tanah atau dalam retakan bebatuan. Pemanfaatannya untuk perorangan atau untuk kepentingan orang banyak, setelah melalui proses seperlunya. Sedangkan menurut Winarno (1994) menjelaskan bahwa air yang digunakan dalam pengolahan harus diolah terlebih dahulu untuk menekan jumlah mikroba serendah mungkin, air yang diolah adalah air yang telah mengalami perlakuan kimia dan fisika.

Air di lokasi Sendang Sikucing merupakan daerah yang berseberangan dengan sungai/muara Sendang Sikucing yang menuju ke pantai Sikucing dengan kondisi air bening, tidak berasa asin. Desa Gempolsewu terletak berdekatan dengan PPI Tawang dan merupakan kawasan bantaran sungai Kalikuto sebagai area perlindungan kawasan PPI terhadap pengaruh langsung gelombang air laut. Sedangkan desa Tambaksari terletak di daerah yang sebagian penduduk membudidayakan pembesaran lele dan bertani yang letaknya berdekatan dengan lokasi pengolahan ikan dengan lokasi dekat aliran air sawah.

Winarno (1994) menyebutkan bahwa air yang digunakan dalam pengolahan dan transportasi harus diolah lebih dahulu untuk menekan jumlah mikroba serendah mungkin, yaitu air yang telah mengalami perlakuan kimia atau fisika.

Pada umumnya mereka (para pengolah) mengelola sumur biasa yang mereka miliki dengan diberi kaporit atau tawas secukupnya dan ditempuh dengan cara menyaring menggunakan saringan pasir untuk menghasilkan air supaya tidak keruh. Sutrisno (2004) menerangkan bahwa chlorida merupakan zat kimia yang larut dalam air yang dapat mengganggu bahkan membahayakan kesehatan manusia dengan batas konsentrasi maksimum yang dibolehkan dalam air 250 mg/L. Apabila kadar yang berlebih akan menyebabkan air asin rasanya dan akan bertambah asin akibat adanya limbah yang mencemari.

Sedangkan air sumur artesis yang ada di lokasi penelitian dijual hanya untuk keperluan memasak / minum. Menurut Setijo Pitojo dan Eling Purwantoyo (2002), air dari sumur artesis umumnya telah bersih, debit dan volume air banyak dan biasanya telah memenuhi persyaratan air bersih. Dalam melakukan penelitian pendahuluan (sebagai control) air yang digunakan untuk proses pencucian ikan pada proses pengolahan ikan asin kering adalah air yang berasal dari sumber sumur artesis. Lebih lanjut oleh Setijo Pitojo dan Eling Purwantoyo (2002) disebutkan bahwa prinsip penyiapan air bersih dari sumber sumur artesis tidak terdapat kandungan CO₂,

Fe dan Mn serta menekan jumlah bakteri dengan perlakuan desinfektan.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi air (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point J32 – K38) dari 15 pengolah/responden ikan asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi oleh pengolah E, H dan J (7,79%), pengolah G dan I (3,9%) dan pengolah F, K, L, M, N, O, P, Q, R dan S memenuhi 2,6% (lihat lampiran 6).

e) Kebersihan permukaan yang kontak langsung dengan produk

Peralatan, wadah yang digunakan kondisinya cukup bersih. Seperti keranjang dari plastik, keranjang anyaman bambu, ember dan para-para. Sebelum kegiatan mulai dan selesai kegiatan, peralatan dibersihkan dengan cara disikat dan jika perlu disabun yang kemudian dikeringkan. Hal ini akan mengurangi terjadinya kontaminasi terhadap produk. Penempatan peralatan diletakkan diruang yang terpisah dengan ruang pengolahan dan pengemasan. Sedangkan peralatan yang tidak digunakan ditempatkan dengan digantungkan diatas ruangan.

Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah (2006) menerangkan bahwa sebelum kegiatan dimulai, permukaan yang kontak dengan pangan dibersihkan dengan air

dingin dan disanitasi dengan jenis sanitizer *Sodium hypoklorite* 100 mg/L dengan frekuensi monitoring setiap 4 dan 8 jam; selama istirahat, kotoran dalam bentuk padatan harus dihilangkan dari lantai, peralatan dan permukaan yang kontak dengan pangan. Menurut Murniyati et.al (1985) *Sodium hypochlorite* ($NaOCl$) merupakan senyawa pembasmi kuman yang dapat membunuh semua jenis mikroba (Gibson, 1968) dan merupakan senyawa pembasmi spora (Finch, 1958). Permukaan dan lantai dibersihkan dengan air dingin, peralatan dan permukaan yang kontak dengan pangan dibersihkan dengan sikat dan pembersih alkalin terklorinasi pada air hangat (120°F) sebagai bahan pembersih efektif untuk menghilangkan noda, kotoran yang melekat pada permukaan lantai.

Lebih lanjut oleh Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil (1998) dijelaskan bahwa semua peralatan yang kontak langsung dengan produk harus dicuci dengan teknik pencucian yang benar dengan menggunakan sanitizer sebelum digunakan. Dalam KepMen Kelautan dan Perikanan No. KEP.21/MEN/2004 menyebutkan persyaratan hygiene bangunan dan peralatan pada penggunaan deterjen, desinfektan atau bahan sejenisnya harus mendapat persetujuan dari instansi berwenang dan dipergunakan sesuai ketentuan sehingga tidak mempunyai dampak buruk terhadap peralatan,

mesin dan produk. Lebih lanjut dijelaskan bahwa wadah seperti keranjang plastik, blong, pisau dicuci dengan air klorin kadar 100 – 150 mg/L. Peralatan yang tidak berhubungan langsung dengan produk harus dicuci sebelum digunakan meskipun tidak harus menggunakan sanitizer, termasuk dinding, langit, lantai dan bagian ruang lainnya.

Karyawan yang bekerja di ruang pengolahan, penyortiran, pengemasan tidak terlihat menggunakan sarung tangan kecuali pekerja yang mengangkat para-para untuk menjemur ikan dan pekerja yang melakukan penggaraman ikan serta pekerja yang mengemasi ikan asin yang akan dikirim. Hal ini dilakukan kemungkinan pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan yang berat, sehingga menggunakan sarung tangan yang perlu dijaga kebersihannya dengan memperhatikan aspek sanitasi dan hygiene. Dengan demikian perlu ada tindakan perbaikan yaitu karyawan harus memakai sarung tangan dalam melakukan pengolahan. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah (2006) menyatakan bahwa sarung tangan merupakan sumber potensial dari kontaminasi, harus dibersihkan dan disanitasi atau dipindahkan sehingga harus dibersihkan dan disanitasi.

Pakaian yang dipakai karyawan hanya yang dipakai karyawan dari rumah yaitu pakaian seadanya dan hanya

sebagian kecil saja yang terlihat memakai pakaian luar (sebagai pelengkap). Hal ini menandakan bahwa pekerja tidak memperhatikan hygiene sehingga akan membuat produk mudah terkontaminasi, karena kebersihan karyawan merupakan hal penting dalam proses pengolahan pangan. Sesuai dengan pendapat Ircham Machfoedz (2004) bahwa orang yang sedang melakukan pekerjaan pengolahan sebaiknya menggunakan masker (tutup hidung dan mulut) dan tutup kepala, menjaga pakaian bersih dan anggota badan lain, memakai pakaian khusus dan tidak memakai pakaian harian.

Alas kaki yang di pakai adalah sandal, kecuali sebagian pekerja yang bekerja di tempat pengolahan responden E dan F menggunakan sepatu boot. Hal ini kemungkinan dikarenakan tanah di lokasi penjemuran ditumbuhi rumput dan mempunyai tanah yang luas untuk tempat penjemuran. Menurut Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP.21/MEN/2004 sepatu yang digunakan karyawan sebelum memasuki area proses harus terlebih dahulu disanitasi pada suatu bak berisi larutan klorin kadar 150 mg/L.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi kebersihan permukaan (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point O46–P52) dari 15 pengolah/responden ikan tembang asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi oleh pengolah E, F

dan G (6,49%), pengolah H, I dan J (5,19%), pengolah K, L, M, N, O, P, Q, R dan S memenuhi 3,9% (lihat lampiran 6).

f) Fasilitas pencuci tangan dan fasilitas toilet

Letak toilet bersebelahan dengan kamar mandi jauh dari sumur dan terpisah dengan ruang pengolahan (responden E, F, G, H, I, J) meskipun dalam satu atap dengan jumlah toilet dan kamar mandi antara 1 buah sampai 2 buah dan di tempat pengolah yang lain yang menempati di areal PPI (responden K, L, M, N, O, P, Q, R dan S) fasilitas toilet dan kamar mandi merupakan tempat untuk umum. Akan tetapi tidak disediakan fasilitas untuk cuci tangan seperti sabun cuci dan kurang dijaga kebersihannya. Syarat yang ditetapkan Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil (1998) menyebutkan bahwa setiap unit pengolahan harus memiliki toilet dengan jumlah 1 toilet untuk kurang dari 10 orang; 2 toilet untuk 10 – 25 orang; 3 toilet untuk 25 – 50 orang; penambahan 1 toilet untuk setiap penambahan 50 orang dan harus dibedakan antara toilet pria dan toilet wanita.

Kedekatan letak toilet dengan ruang pengolahan akan menyebabkan bau yang mengganggu dan kemungkinan dapat mengkontaminasi tanah pada lantai pengolahan.

Diskanlut Provinsi Jawa Tengah (2006) menerangkan pengendalian dan pengawasan fasilitas cuci tangan disediakan

di ruang produk pengolahan dan ruang produk akhir dan di fasilitas toilet. Fasilitas cuci tangan harus dilengkapi dengan air dingin dan air hangat dengan kran terletak di bawah dan dapat dijangkau dengan kaki, sabun sanitasi berbentuk cair, larutan sanitasi tangan diganti setiap 4 jam selama produksi.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi fasilitas pengolahan (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point Q53 – Q55, L39 – N45) dari 15 pengolah/responden ikan tembang asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi oleh pengolah F, H dan J (10,4%), pengolah E, G dan I (9,09%) dan pengolah K, L, M, N, O, P, Q, R dan S memenuhi 2,6% (lampiran 6).

g) Pelabelan, penyimpanan dan penggunaan bahan kimia / toksik.

Produk ikan asin yang sudah kering disusun rapi dalam kotak kayu (peti) atau keranjang yang dilapisi kertas dan ditutup serta diikat dengan tali dan di beri label kemudian ditaruh di ruang penyimpanan.

Bahan kimia di unit pengolahan ikan asin kering tidak dijumpai. Pengolah maupun pengelola PPI dimana areal PPI sebagai sarana pengolahan hanya memakai air untuk membersihkan lantai kecuali untuk membersihkan peralatan digunakan sabun. Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan

Hasil (1998) menerangkan bahwa pembersihan dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi, sehingga kegiatan pembersihan harus dilakukan dengan baik dan hati-hati agar tidak menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap produk atau fasilitas yang berhubungan langsung dengan produk. Selanjutnya dijelaskan bahan kimia adalah bahan pembersih (detergen, sanitizer, bahan pembasmi tikus dan serangga, bahan pelumas dan lain-lain). Bahan tersebut harus digunakan sesuai dengan petunjuk dari pabriknya, yang tertera pada label, diberi label dengan baik dan disimpan dengan cara yang aman sehingga tidak menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap produk.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi bahan kimia (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point S58 – S60) dari 15 pengolah/responden ikan tembang asin kering di daerah penelitian yang dipenuhi oleh pengolah E dan F (3,9%), pengolah G, I dan J (2,6%), pengolah H, K, L, M, N, O, P, Q, R dan S memenuhi 1,3% (lihat lampiran 6).

h) Kesehatan karyawan

Di Unit pengolahan ikan asin kering, pekerja yang bekerja telah memiliki tindakan dalam mencegah penyakit dan telah didukung oleh adanya pelayanan kesehatan terhadap para pekerja seperti Puskesmas, dokter dan bidan praktek. Hal ini

karena pekerja merupakan orang yang berhubungan dengan pengolahan sehingga perlu adanya pengendalian terhadap pekerja yang mengandung aspek pengarahannya kebiasaan, pemberian perlengkapan, pelayanan kesehatan agar pekerja tidak menjadi penyebab cemaran.

Hal tersebut sesuai pendapat Ircham M. (2004) tentang kesehatan pribadi karyawan diantaranya adalah memelihara kebersihan, menjaga makanan yang sehat dengan memperhatikan kebersihan dan mutu makanan, menghindari terjadinya penyakit dengan menghindari kontak dengan penderita penyakit atau sumber penularannya lainnya, menjamin hidup sehat dengan tersedianya air bersih, tempat sampah, pembuangan limbah secara benar dan tersedianya obat ringan.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi personil (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point C3 no 61-64) dari 15 pengolah/responden ikan tembang asin kering di daerah penelitian hanya dipenuhi oleh pengolah E (3,9%), pengolah F dan G (1,3) (lihat lampiran 6).

i) Pengendalian hama

Lokasi unit pengolahan ikan asin kering (responden F, H dan J) berdekatan dengan kolam pembesaran lele, persawahan dan perkebunan sedangkan pengolah E, G dan I berlokasi di

sekitar pemukiman penduduk serta pengolah sekitar area PPI (K,L,M,N,O,P,Q,R dan S) menempati daerah yang tidak begitu dekat dengan peternak unggas, sehingga dengan kondisi UPI yang tidak berpagar/berbatas mengakibatkan risiko terhadap binatang seperti ayam, kucing, tikus yang masuk ke tempat tersebut dan secara tidak langsung dapat mencemari. Sedangkan lokasi penjemuran ikan yang dekat dengan persawahan maupun kolam dengan pematang/pelataran berupa rumput memungkinkan menjadi tempat persembunyian serangga, katak, sampah maupun kotoran. Dengan kondisi demikian harus sering dilakukan upaya dalam pembersihan lahan/pematang/pelataran.

Hal ini sesuai penjelasan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah (2006) bahwa lantai ruangan dan *lay out* area harus terjaga dan bebas dari kotoran/sampah dan kondisi lain yang dapat menarik serangga. Pintu luar ruangan harus dalam kondisi tertutup, area proses harus dilengkapi dengan air curtain dan pembunuh dari listrik yang ditempatkan antara area luar dan area proses. Dan tidak diperbolehkan ada binatang piaraan di sekitar ruangan/ lokasi pengolahan.

Dengan demikian syarat kelayakan dari segi pengendalian hama (berdasar lampiran 1 dengan hasil lampiran 5 pada point R56 – R57) dari 15 pengolah/responden ikan

timbang asin kering di daerah penelitian dipenuhi oleh semua pengolah sebesar 1,3% (lihat lampiran 6).

3) Tingkat penerapan program kelayakan dasar

Berdasarkan ketentuan Dirjen Perikanan (2000) PMMT sebagai suatu sistem manajemen mutu bukan sistem yang dapat berdiri sendiri tetapi merupakan bagian dari suatu sistem yang lebih besar dari prosedur pengendalian. Oleh karena Unit Pengolahan hanya dapat menerapkan program PMMT secara efektif bila telah memenuhi persyaratan kelayakan dasar yaitu GMP (*Good Manufacturing Practise*) dan SSOP (*Standar Sanitation Operational Procedur*).

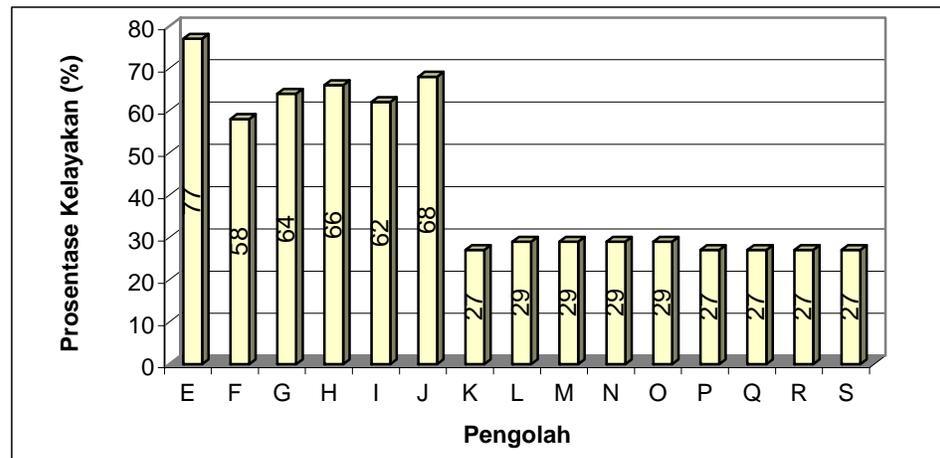
GMP merupakan bagian yang tidak terpisah dari penerapan PMMT/HACCP. GMP adalah cara / teknik berproduksi yang baik dan benar untuk menghasilkan produk yang benar memenuhi persyaratan keamanan dan mutu. Penyusunan GMP dimaksudkan untuk lebih meningkatkan jaminan dan konsistensi mutu dari produk yang dihasilkan.

SSOP adalah salah satu persyaratan kelayakan dasar yang di maksud untuk melakukan pengawasan terhadap kondisi sanitasi lingkungan agar prosedur yang dihasilkan aman berkaitan dengan semua sarana pengolahan, sarana kebersihan, personil dan lingkungan di Unit Pengolah Ikan yang dituangkan dalam rancangan SSOP. Adapun rancangan SSOP mencakup tujuan dan

prosedur untuk setiap aspek sanitasi dimana rencana SSOP meliputi penentuan prosedur, mempersiapkan jadwal, mempersiapkan bahan untuk mendukung pelaksanaan monitor, menentukan tindakan koreksi yang diperlukan dan mengidentifikasi permasalahan yang berkembang dan upaya pencegahan, memelihara dokumen sanitasi. Dengan demikian berkaitan dengan hal tersebut diatas ada 8 kunci fungsi kondisi sanitasi yang ditetapkan yaitu :

1. Keamanan pengelolaan air dan es
2. Kondisi dan kebersihan fasilitas kontak langsung dengan pangan, mencakup peralatan, sarung tangan dan pakaian luar
3. Pencegahan kontaminasi silang
4. Fasilitas cuci tangan / sanitasi dan toilet
5. Pencegahan produk, pengemas dan permukaan
6. Pelabelan, penyimpanan dan penggunaan bahan –bahan toksin
7. Kesehatan karyawan
8. Pest

Hasil pengamatan terhadap tingkat penerapan kelayakan dasar pada pengolah ikan asin kering (lampiran 5 dan 7), diperoleh hasil pada gambar 2 yang diketahui bahwa persyaratan program kelayakan dasar pengolah berdasarkan sampel penelitian yang masih dipenuhi oleh pengolah besar (E – G) antara 58% – 77% dan pengolah kecil (H – S) antara 27% - 68%.



Gambar 2. Tingkat Penerapan Kelayakan Dasar Pengolah Ikan Asin Kering

Pemenuhan tingkat penerapan untuk GMP ada 5 (lima) pengolah menerapkan 12,99%, 4 (empat) pengolah menerapkan 14,29%, 2 (dua) pengolah menerapkan 15,58%, 2 (dua) pengolah menerapkan 16,88% serta 2 (dua) pengolah menerapkan 18,18% dan 19,48%. Penerapan SSOP ada 9 (sembilan) pengolah hanya menerapkan 14,29%, 4 (empat) pengolah masing-masing menerapkan 42,86%, 49,35%, 50,65% dan 57,14% serta 2 (dua) pengolah menerapkan 45,45% (lihat lampiran 6).

Hasil tersebut diperoleh pada saat melakukan survey lapangan dijumpai bahwa dalam melakukan proses penerimaan bahan baku ikan tidak ditinginkan, tempat pengeringan tidak memenuhi syarat sanitasi dan hygiene yaitu peralatan yang sekiranya sudah tidak layak pakai dibiarkan begitu saja bahkan dipakai untuk menjemur ikan apabila diperlukan, tidak dilakukan pengemasan ikan asin kering dengan baik pada pengolah kecil,

tidak ada pencegahan terhadap binatang pengganggu, saluran pembuangan tidak dilengkapi penutup, air yang digunakan untuk mencuci dipakai untuk umum, kebersihan karyawan tidak dijaga dengan baik dan tidak memperhatikan aspek sanitasi (pakaian tidak lengkap). Hal ini menurut pendapat Direktorat Jenderal Perikanan (1999) tentang akibat tidak dipenuhinya syarat GMP dengan tidak diterapkannya teknik sanitasi dan teknik pengolahan kemungkinan terjadi kontaminasi yang disebabkan oleh air yang tercemar, wadah yang tidak bersih, pekerja yang kurang sehat, kecerobohan pekerja, kebersihan lingkungan kerja yang tidak diperhatikan, adanya binatang pengerat, serangga yang masuk ke ruang pengolahan atau gudang, bahan pengepak yang kurang baik dan kurang bersih dan waktu pengolahan yang terlalu lama.

4.3.2. Hubungan sosial ekonomi dengan tingkat penerapan kelayakan dasar

Data pengalaman kerja pengolah ikan asin kering antara 1 sampai 30 tahun. Untuk pengolah besar (pengolah E – G) memiliki kisaran pengalaman kerja antara 15 sampai 30 tahun. Sementara untuk pengolah kecil (pengolah H – S) berkisar antara 1 sampai 12 tahun. Data pengalaman kerja pengolah ikan asin kering di daerah penelitian tercantum pada lampiran 8. Hasil analisis korelasi Rank Spearman pada pengalaman kerja pengolah mempunyai korelasi yang kuat dengan tingkat program kelayakan dasar yaitu didapat $r_s = 0.5393$ atau $r_s < 0.6$.

Tingkat pendidikan yang diperoleh para pengolah hanya sampai pada tingkat SD. Hasil survey dan observasi diperoleh hasil bahwa tingkat pendidikan anak-anak mereka adalah sudah baik, hal ini terlihat dari data monografi desa sebagian besar berpendidikan SD sebanyak 54,92% (lihat tabel 19). Kondisi tersebut menunjukkan pada kesadaran masyarakat pada rata-rata tingkat pendidikan sudah mengenyam wajib belajar 9 tahun. Dari hasil analisis korelasi Rank Spearman (lampiran 8) tidak terlihat adanya korelasi kuat dengan tingkat program kelayakan dasar ($r_s = 1.5893$ atau $r_s > 0.6$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan tidak mempengaruhi tingkat program kelayakan dasar di unit pengolah ikan asin kering di daerah penelitian. Artinya bukan masalah rendahnya tingkat pendidikan yang menyebabkan pengolah kurang melaksanakan GMP dan SSOP tetapi kemungkinan karena masalah ekonomi.

Sedangkan hasil analisis korelasi Rank Spearman antara umur pengolah dengan tingkat program kelayakan dasar tidak terjadi korelasi kuat, yaitu diperoleh $r_s = 0.8768$ atau $r_s > 0.6$. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa umur pengolah tidak mempengaruhi tingkat program kelayakan dasar pada unit pengolahan ikan asin kering di daerah tersebut.

Berdasarkan hasil tersebut diatas, pengalaman kerja seseorang/pengolah dapat dijadikan acuan dalam menerapkan tingkat kelayakan dasar dan tanpa mempermasalahkan tingkat pendidikan dan

umur. Hal ini berarti mempunyai arah hubungan yang positif yaitu semakin tinggi angka pengalaman pengolah akan semakin tinggi tingkat penerapan kelayakan dasar pengolah tersebut.

Hal tersebut dapat dilihat pada data survey dan observasi ke pengolah bahwa sebanyak 6 pengolah (40%) menerapkan kelayakan dasar meskipun ada yang perlu diperbaiki yaitu penanganan air bersih, pencegahan binatang masuk ke tempat pengolahan, kebersihan karyawan dalam hal pakaian kerja.

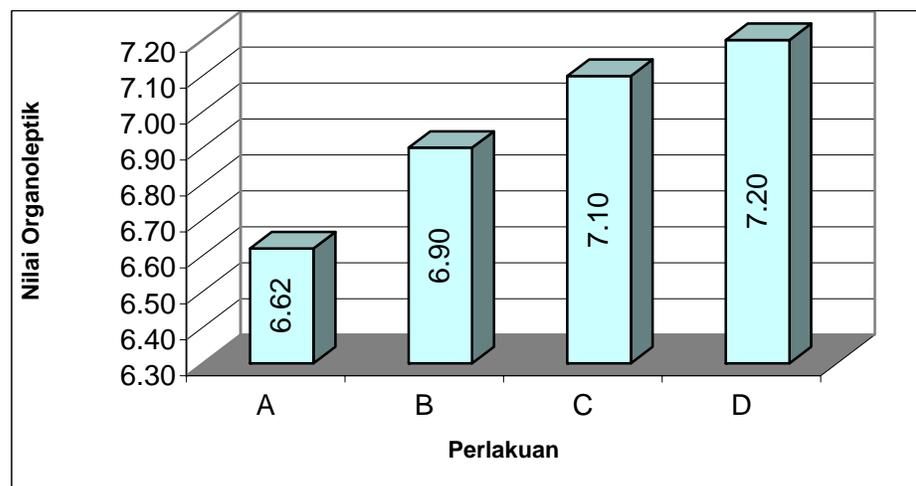
4.4. Kegiatan Tahap Kedua (Penelitian Pendahuluan)

Tindak lanjut dari hasil survey dan observasi adalah melakukan penelitian pendahuluan dengan pembuatan ikan asin kering jenis ikan tembang / *Sardinella brachysoma* (Bleeker, 1852) digunakan sebagai kontrol penelitian dengan perlakuan konsentrasi garam yang berbeda (10%, 20%, 30%, 35%), dengan melakukan uji laboratorium yang meliputi uji organoleptik, mikrobiologi (TPC, *coliform*, *E. coli*) dan kimia (kadar air) pada produk ikan asin kering, yang sebelumnya telah dilakukan pengambilan sampling air sumber yang berasal dari sumur artesis dan sumur biasa / non artesis, sebelum dilakukan aktivitas pengambilan sampel ke pengolah/responden yang dijadikan sampel dalam penelitian.

Hasil uji secara laboratorium yang dilakukan merupakan uji untuk mengetahui standar mutu dari jenis produk ikan asin kering terutama jenis ikan tembang yang dijadikan contoh dalam kajian penelitian yaitu merupakan produk ikan asin kering yang dikonsumsi oleh masyarakat.

4.4.1. Hasil uji organoleptik

Hasil penilaian uji organoleptik produk ikan asin kering (ikan tembang) pada penelitian pendahuluan (lihat lampiran 9 dan 10) diperoleh hasil seperti yang tertera pada gambar 3.



Keterangan gambar:

- A : perlakuan dengan konsentrasi garam 10%
- B : perlakuan dengan konsentrasi garam 20%
- C : perlakuan dengan konsentrasi garam 30%
- D : perlakuan dengan konsentrasi garam 35%

Gambar 3. Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian

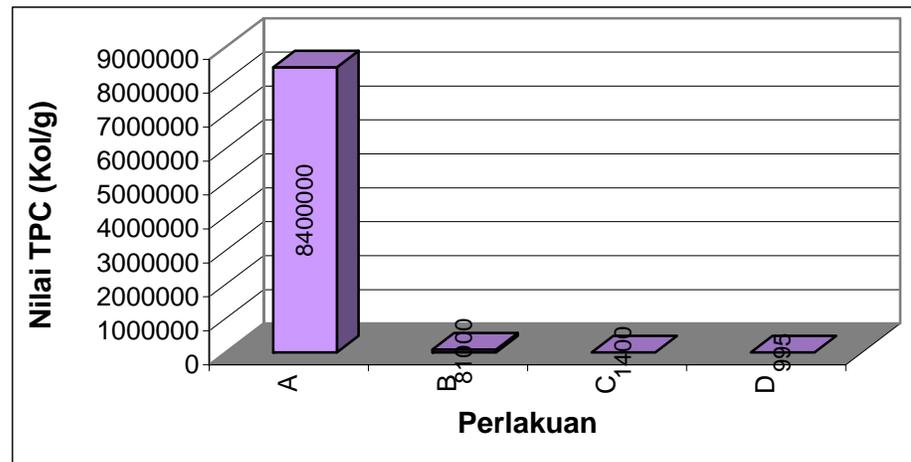
Berdasarkan gambar 3 diketahui bahwa rata-rata nilai organoleptik ikan tembang asin kering baik perlakuan A, B, C dan D memenuhi standar mutu ikan asin kering yang nilai standarnya 6,5 atau

dapat dikatakan sesuai kriteria SNI ikan asin kering yaitu utuh, bersih, bau netral, spesifik jenis, padat tidak rapuh.

Dari 4 (empat) perlakuan, secara organoleptik perlakuan D hasilnya lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A, B dan C. Hal ini dikarenakan perbandingan pemberian garam pada masing-masing perlakuan berbeda dengan jumlah ikan yang sama sehingga hasil penggaraman pada perlakuan D didapat ikan yang lebih kenyal/padat. Sedangkan pada perlakuan A, memiliki nilai bau dan rasa yang kurang memuaskan (lihat lampiran 9) yang diduga kemungkinan bau tersebut terjadi pada saat proses penggaraman yang kemudian produk dijemur. Dengan demikian perbedaan nilai organoleptik tersebut mempengaruhi tekstur yang tidak kompak, kenampakan, bau dan rasa yang berbeda, namun secara umum penerimaan organoleptik menunjukkan bahwa pada semua perlakuan dapat diterima oleh panelis.

4.4.2. Hasil uji TPC, bakteri Coliform dan E. coli

Hasil uji *Total Plate Count*, bakteri *Coliform* dan *E. coli* pada produk ikan tembang asin kering diperoleh hasil seperti tertera pada lampiran 11 dan gambar 4.



Keterangan gambar :

- A : perlakuan dengan konsentrasi garam 10%
- B : perlakuan dengan konsentrasi garam 20%
- C : perlakuan dengan konsentrasi garam 30%
- D : perlakuan dengan konsentrasi garam 35%

Gambar 4. Nilai *TPC* Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian

Pengujian *TPC* (*Total Plate Count*) menurut Badan Standardisasi Nasional (1994) dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroorganisme dalam suatu produk, yang pada prinsipnya jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata.

Berdasarkan gambar 4 terlihat hasil uji *TPC* produk ikan tembang asin kering hasil penelitian pada perlakuan B, C dan D di dapat jumlah nilai *TPC* masih berada di bawah ambang batas jumlah standar (1×10^5 koloni/g), namun pada perlakuan A mempunyai nilai *TPC* yang lebih besar dari standar ikan asin kering. Uji *TPC* dilakukan hanya untuk mengukur derajat pencemaran, sehingga belum dapat

dipastikan apakah ikan tersebut baik atau tidak. Hasil tersebut diperoleh kemungkinan dalam uji coba penelitian dengan pemberian garam yang sedikit maka proses penggaraman lebih cepat sehingga menyebabkan ikan lebih cepat busuk dan menimbulkan bau yang kurang enak, karena fungsi dari pemberian garam adalah sebagai bahan pengawet dapat menghambat pertumbuhan bakteri (bersifat bakteristatik) dan dapat membunuh bakteri (bersifat bakterisidal).

Ismanadji (1999) berpendapat bakteri pembusuk akan menerobos ke dalam daging ikan/udang dan akan menghasilkan senyawa yang berbau busuk terutama amoniak. Lebih lanjut Hadiwiyoto (1993) menjelaskan bahwa pertumbuhan bakteri pada umumnya diartikan sebagai kenaikan jumlah konstituen dalam sel atau massanya yang kemudian diikuti oleh perbanyakan sel sehingga jumlah sel menjadi bertambah banyak. Pertumbuhan bakteri dapat diikuti dengan menumbuhkannya pada media pertumbuhan yang sesuai, kemudian menghitung koloni yang tumbuh pada media tersebut. Adapun hasil tersebut seperti gambar 4.

Hasil uji *TPC*, bakteri *coliform* dan *E. coli* air sumber sumur artetis dan air sumur non artetis yang biasa digunakan untuk keperluan memasak tersaji pada lampiran 11.

Lampiran 11 terlihat hasil uji *TPC* air sumber sumur artetis (4.57×10^5 kol/mL) dan sumur biasa/non artetis (6.78×10^6 kol/mL), yang didapat melebihi ambang batas yang dipersyaratkan SNI untuk

penanganan ikan yang bernilai 1×10^2 koloni /mL. Hasil yang melebihi ambang batas tersebut kemungkinan dikarenakan air yang digunakan masih mentah atau belum mengalami proses sterilisasi atau sumber air ada pengaruh lingkungan sekitar. Sehingga harus diperhatikan dalam melakukan pencucian harus menggunakan air bersih, karena jika ikan dicuci dengan air kotor hasilnya akan meningkatkan kandungan *TPC* karena terkontaminasi oleh air pencucian tersebut. Sedangkan berdasarkan contoh air PAM yang telah dimasak jumlah bakteri adalah $4,9 \times 10^1$ koloni/mL. Melihat hasil perhitungan tersebut disebabkan kemungkinan daerah Kendal terutama di daerah penelitian tidak lepas dari air laut dan air tawar, sebagaimana di daerah tersebut diketahui adanya tempat pengolahan ikan, buangan sampah yang dapat berpengaruh terhadap kondisi lingkungan.

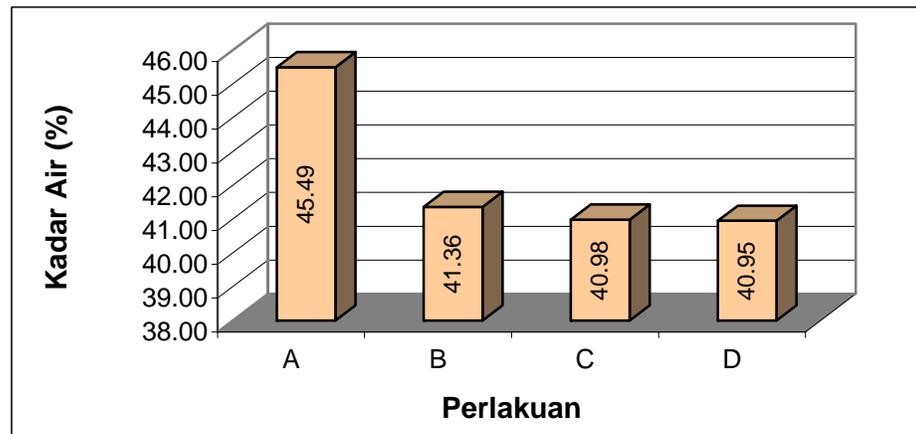
Berdasarkan hasil pengujian *coliform* pada produk menunjukkan <3 MPN/g dan dinyatakan tidak teridentifikasi bakteri *E. coli* (lihat lampiran 11). Sedangkan pengujian *coliform* pada air sumber menunjukkan 39 MPN/mL pada sumur artesis dan 240 MPN/mL pada sumur non artesis sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji penegasan *E. coli* dan dinyatakan bahwa air sumber pada penelitian tidak teridentifikasi bakteri *E. coli*. Hal ini kemungkinan karena pengaruh penggunaan air pada sumur yang berbeda dan penggunaan obat-obatan yang dipakai yang mungkin juga bukan berasal dari cemaran

lingkungan, karena bakteri *coliform* digunakan sebagai indikator untuk mengukur tingkat kebersihan peralatan dan kontaminasi selama proses. BPPMHP (2005) menjelaskan *coliform* dapat ditemukan dan tumbuh dengan sendirinya sebagai flora peralatan pengolahan yang kurang bersih, sedangkan *E. coli* lebih sukar dideteksi dibandingkan dengan *coliform* atau faecal *coliform*.

4.4.3. Hasil uji kadar air

Data uji kadar air pada produk ikan tembang asin kering (lihat lampiran 11) didapat hasil pada gambar 5.

Gambar 5 terlihat bahwa perlakuan D memberikan jumlah kadar air yang lebih rendah dibanding perlakuan lainnya ($D < C < B < A$). Hal ini disebabkan kemampuan garam menarik sejumlah air pada waktu proses penggaraman.



Keterangan gambar :

- A : perlakuan dengan konsentrasi garam 10%
- B : perlakuan dengan konsentrasi garam 20%
- C : perlakuan dengan konsentrasi garam 30%
- D : perlakuan dengan konsentrasi garam 35%

Gambar 5. Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering Hasil Penelitian

Menurut Ninoek et. al (1991) menerangkan bahwa bahan pangan yang berkadar air tinggi akan lebih mudah rusak, sedangkan yang berkadar air rendah akan lebih awet. Hal ini terjadi karena dalam proses enzimatis dan kimiawi serta pertumbuhan bakteri diperlukan sejumlah air. Moeljanto (1982) menerangkan bahwa larutan garam yang terbentuk selalu mendekati kejenuhan, disebabkan garam yang cukup banyak dan kristal-kristal garam merata keseluruh lapisan ikan.

Kemungkinan juga disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba yang menghasilkan air dalam metabolismenya (Winarno, 1980). Perbedaan tersebut mempengaruhi tekstur yang tidak kompak, kenampakan yang berbeda. Perbedaan tersebut diduga akibat adanya daya absorpsi garam untuk mengikat air yang ada pada ikan, yaitu air yang bergerak ke permukaan, dengan demikian menyebabkan terjadinya perbedaan kadar air tersebut. Turunnya kadar air pada bahan akibat penguapan yang menyebabkan berkurangnya penyediaan air yang merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan kehidupan semua mikroorganisme.

Menyusuli penelitian pendahuluan, maka diambil standar perlakuan D sebagai pembandingan dalam penelitian utama yang dilengkapi uji laboratorium, dengan sampel yang diambil disesuaikan dengan sampel uji pendahuluan.

4.5. Kegiatan Tahap Akhir (Penelitian Utama)

Tahap akhir adalah pengambilan sampel ikan tembang asin kering di pengolah yang dijadikan sebagai responden penelitian dengan pelaksanaan uji laboratorium untuk mengetahui mutu ikan asin kering yang meliputi organoleptik, uji *TPC*, *coliform*, *E. coli* dan kadar air setelah dilakukan kegiatan pada tahap 1 dan tahap 2 diatas serta pengambilan sampling air sumber yang biasa digunakan oleh pengolah untuk penanganan ikan dan membandingkannya dengan SNI.

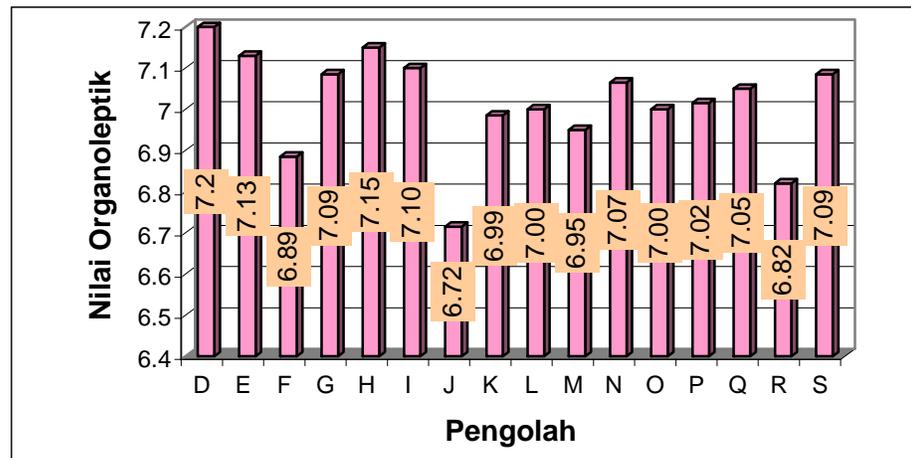
Hasil dari uji laboratorium kemudian dibandingkan dengan mutu sejenis yang telah dilakukan pada penelitian pendahuluan yang memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia.

Terhadap sampel ikan tembang asin kering, dilakukan 3 (tiga) uji, yaitu : organoleptik, *TPC*, *E. coli* dan kadar air.

4.5.1. Uji organoleptik

Uji organoleptik ikan asin kering untuk seluruh sampel dari daerah lokasi penelitian tertera pada gambar 6, lampiran 12 dan 13

Hasil uji organoleptik ikan asin kering dari pengolah berada diantara nilai organoleptik hasil penelitian (6,62 – 7,20) dengan nilai terendah 6,72 dan nilai tertinggi 7,15 (lihat gambar 6 dan lampiran 12). Gambar 6 menunjukkan nilai rata-rata organoleptik ikan tembang asin kering dari pengolah di 3 (tiga) desa Kabupaten Kendal.



Keterangan : D : Kontrol penelitian
 E-G : Pengolah besar
 H-S : Pengolah kecil

Gambar 6. Nilai Organoleptik Ikan Tembang Asin Kering Dari Pengolah

Standar penilaian (score sheet) tersebut mengacu pada SNI 01-2721-1992. Secara keseluruhan hasil penilaian organoleptik produk ikan tembang asin kering di pengolah besar rata-rata adalah 7,03 dan di pengolah kecil 6,99. Dengan karakteristik ikan asin tersebut utuh, bersih, bau netral, spesifik terasa garamnya dan padat tidak rapuh. Sehingga hasil produk ikan tembang asin kering dari pengolah sesuai dengan SNI 01-2721-1992 (nilai standar 6,5). Namun dari beberapa sampel pengolah di dapat nilai organoleptik mendekati nilai standar (lihat lampiran 12). Hal ini dikarenakan bahwa pada produk ada rasa tambahan yang mengganggu yaitu rasa asin dan produk belum kering betul, namun secara keseluruhan penerimaan organoleptik menunjukkan bahwa pada semua sampel ikan asin kering dapat diterima oleh panelis.

Menurut Dagbjartsson (1983) *dalam* Murniati et.al (1992) ikan asin yang baik harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- Bebas dari serangga, larva atau kapang.
- Sedikit kerusakan fisik pada kulit dan daging tanpa diskolorasi.
- Tidak terdapat sisa-sisa isi perut, darah atau benda asing.
- Kadar garam dan kadar air masih dalam batas yang diperbolehkan (kadar garam : 10 – 20%, kadar air : maksimum 40%). Tidak terdapat kristal-kristal garam di permukaan.

Dan apabila tidak memenuhi standar diatas, digolongkan dalam mutu dibawahnya, kecuali :

- Ikan asin telah rusak oleh serangga atau binatang lain. Hasil pengamatan Ninoek et.al (1991) menunjukkan bahwa kerusakan ikan asin karena serangga ditemukan jenis *Necrobia rufipes*, *Dermestes sp.* Dan *Fiophila casei*, yang diikuti oleh reaksi pencoklatan atau browning dan jamur.
- Ikan telah berubah warna dan terjadi ketengikan.
- Ikan asin penuh dengan serangga hidup, larva atau telur di dalam dagingnya atau tertutup oleh kapang sehingga berubah warna.
- Ikan asin telah berbau busuk.

Dengan demikian untuk mengatasi terjadinya kerusakan pada ikan asin perlu dilakukan penyimpanan ikan asin di tempat yang terang dan sirkulasi udara cukup dan membersihkan wadah penyimpan ikan

asin sesering mungkin karena biasanya serangga bersembunyi di bagian bawah wadah penyimpanan.

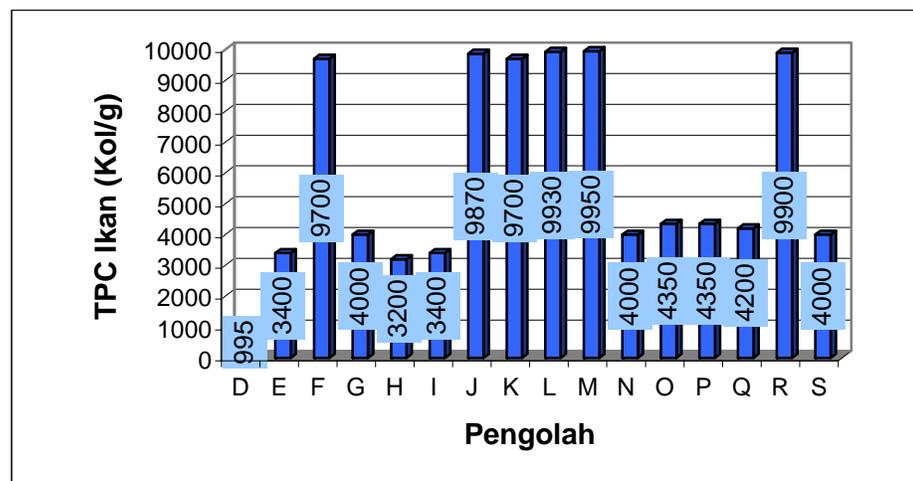
4.5.2. Hasil uji *TPC*, bakteri *Coliform* dan *E. coli*

Hasil uji mikrobiologi terhadap sampel ikan asin kering dari pengolah ikan disajikan pada lampiran 14.

1) Total Plate Count (TPC)

Uji mikrobiologi terhadap ikan tembang asin kering, khususnya jumlah bakteri dilakukan untuk mengetahui koloni bakteri yang dapat tumbuh pada produk tersebut.

Berdasarkan lampiran 14 dan gambar 7 terlihat nilai rata-rata uji *TPC* terbesar adalah 9900 koloni/g (pengolah R) dan terendah 3200 koloni/g (pengolah N).



Keterangan : D : Kontrol penelitian
E-G : Pengolah besar
H-S : Pengolah kecil

Gambar 7. Nilai *TPC* Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah

Secara keseluruhan rata-rata uji *TPC* di pengolah besar antara $3,4 \times 10^3 - 9,7 \times 10^3$ koloni/g dan pengolah kecil $3,2 \times 10^3 - 9,9 \times 10^3$ koloni/g (lihat lampiran 14). Sehingga dikatakan bahwa jumlah nilai *TPC* ikan tembang asin kering dari pengolah masih berada di bawah ambang batas jumlah standar SNI ikan asin kering 01-2721-1992 dengan nilai standar 1×10^5 koloni/g. Hal yang mempengaruhi adanya nilai *TPC* pada produk tersebut adalah proses pengeringan yang tergantung pada intensitas sinar matahari. Dimana uji *TPC* hanya untuk mengukur derajat pencemaran, sehingga hasil *TPC* diatas dapat dikatakan ikan tembang asin kering baik dan aman dikonsumsi oleh manusia karena tidak melebihi 1×10^5 koloni/g. Derajat pencemaran tersebut dapat diukur oleh penanganan selama pengangkutan dari lelang TPI/PPI ke tempat pengolahan yang jaraknya berbeda meskipun letaknya di sekitar lokasi lelang ataupun selama berlangsungnya sortasi ikan asin kering yang dilakukan di lantai berpengaruh terhadap kandungan *TPC* nya. Hal ini juga mungkin disebabkan adanya kontaminasi baik oleh karyawan/peralatan. Sehingga sedapat mungkin dihindari kondisi yang memungkinkan kontaminasi oleh bakteri yang diduga dapat memacu tumbuhnya mikroorganisme dengan penambahan antioksidan dengan perendaman ikan dalam larutan chlor dalam proses pencucian.

Ataupun proses pengeringan yang berpengaruh terhadap jumlah bakteri ikan asin tersebut.

Menurut Ohashi et. al (1978) yang dikutip Muryanita (1991) secara umum jumlah dan tipe mikroorganisme yang ada dalam produk makanan tergantung dari :

- Keadaan lingkungan
- Keadaan kebersihan tempat dan peralatan yang digunakan selama proses penanganan

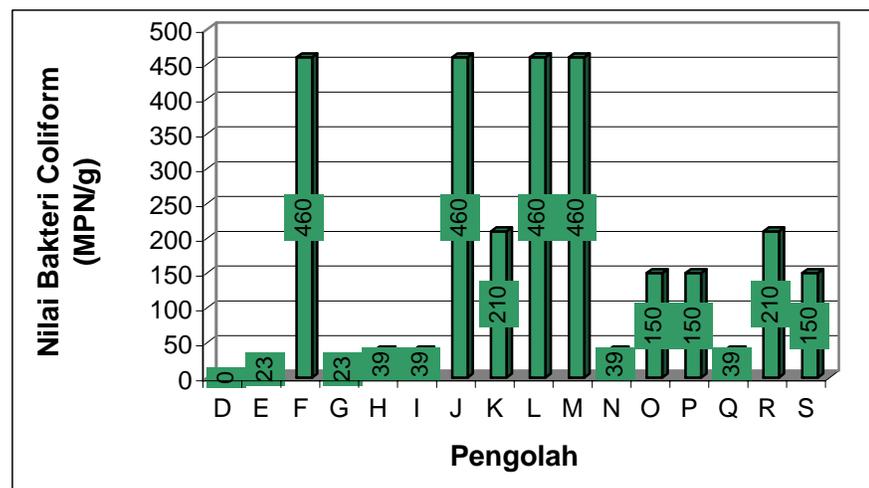
Hasil pengujian statistik Anova dari hasil output SPSS versi 11 (lihat lampiran 15) terlihat bahwa nilai F hitung untuk variable intercept sebesar 2593399.185 dan signifikan pada 0.05 begitu juga dengan variable pengolah dengan nilai F hitung 901.210 dan signifikan pada 0.05. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai TPC antar pengolah. Besarnya adjusted R squared = 0.998 yang berarti bahwa variabilitas nilai TPC yang dapat dijelaskan oleh variabilitas pengolah sebesar 99.8%.

Untuk mengetahui besarnya perbedaan nilai TPC antar pengolah dapat dilihat pada output Tukey test dan Bonferoni test. Hasil Tukey HSD maupun Bonferoni menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai TPC antara kode pengolah D dengan semua pengolah (signifikan 0.05). Sebagai contoh perbedaan nilai TPC kode D (1) dengan pengolah E (2) adalah sebesar 5350, D (1) dengan pengolah F (3) sebesar 9900 dan seterusnya (lihat lampiran

15), dan tidak ada perbedaan nilai TPC antara pengolah E (2) dan I (6) dengan perbedaan nilai sebesar 0.00, tetapi perbedaan ini tidak signifikan secara statistik yaitu sig = 1 diatas 0.05, begitu juga antara pengolah F dengan pengolah J, K, L, M dan R dan seterusnya (lihat lampiran 15).

2) Bakteri *Coliform* dan *E. coli*

Bakteri *coliform* pada ikan tembang asin kering berkisar antara 23 – 460 MPN/g (lihat gambar 8), yaitu dengan nilai terendah pada pengolah E dan G serta nilai tertinggi pada pengolah F, J, L dan M. Hal ini kemungkinan dikarenakan akibat kontaminasi tangan pekerja, peralatan pengolahan yang kurang bersih, penggunaan air bercampur dengan keperluan harian, lingkungan pengolahan berdekatan dengan lokasi budidaya.



Keterangan : D : Kontrol penelitian
E-G : Pengolah besar
H-S : Pengolah kecil

Gambar 8. Jumlah Bakteri *Coliform* Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah

Menurut BPPMHP (2005) *coliform* merupakan bakteri indikator untuk mengukur tingkat kebersihan peralatan dan kontaminasi setelah proses, meskipun demikian bakteri *coliform* tidak cukup baik untuk digunakan sebagai indikator kebersihan. Hal ini disebabkan karena bakteri coliform lain yang bukan penghuni usus manusia atau hewan terdeteksi sebagai *coliform*.

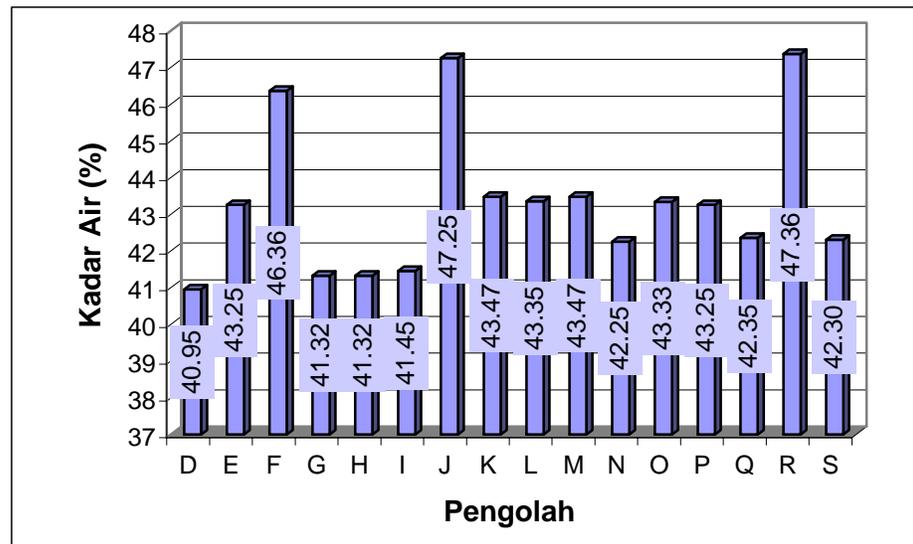
Lebih lanjut BPPMHP (2005) mengatakan *E. coli* lebih sukar dideteksi dibandingkan dengan *coliform* atau faecal coliform. Tidak ditemukannya *E. coli* dalam makanan bukan berarti bahwa makanan tersebut tidak mengandung *E. coli*, Hal ini karena pengeringan dapat merusak sel-sel *E. coli* yang menyebabkan tidak terdeteksinya bakteri tersebut sehingga menggunakan *coliform* sebagai bakteri indikator dan bukan *E. coli*.

4.5.3. Hasil uji kadar air

Hasil pengujian kadar air pada produk ikan asin kering dari pengolah ikan terlihat pada lampiran 16 dan gambar 9.

Air merupakan komponen utama dalam bahan makanan, karena air dapat mempengaruhi rupa, tekstur maupun cita rasa bahan makanan (Winarno, 1989).

Rata-rata nilai kadar air untuk ikan tembang asin kering dari pengolah besar adalah 41,32 – 46,36 % dan pengolah kecil antara 41,32 – 47,36 %.



Keterangan : D : Kontrol penelitian
 E-G : Pengolah besar
 H-S : Pengolah kecil

Gambar 9. Nilai Kadar Air Ikan Tembang Asin Kering dari Pengolah

Menurut SNI 01-2356-1991 batas maksimum kadar air pada ikan asin kering adalah 40%. Berarti hasil uji kadar air di pengolah lebih dari 40%. Tingginya kadar air pada produk ikan asin kering di pengolah ikan diduga kemungkinan karena pengeringan yang tidak merata dan lama pengeringan yang berbeda yaitu saat ikan dijemur diatas para-para terlihat tertata bertumpuk-tumpuk yang menyebabkan adanya aktivitas mikroba yang dapat menghasilkan air dan karena sifat higroskopis dari garam. Sedangkan rendahnya kadar air disebabkan adanya penyesuaian kadar air ikan dengan kelembaban udara luar menuju kesetimbangan. Kemungkinan juga disebabkan karena kemampuan garam menarik sejumlah air pada saat penggaraman dan lamanya pengeringan yang lama waktunya akan menghasilkan kadar

air yang lebih rendah di bandingkan lama pengeringan dengan waktu yang sedikit. Dengan demikian untuk mendapatkan nilai kadar air produk ikan asin kering yang sesuai standar (max 40%) sebaiknya perlu dilakukan pengeringan dengan waktu yang lama (lebih dari 1 atau 2 hari). Djarijah Siregar (2004) berpendapat intensitas sinar matahari yang mencapai 8 jam/hari atau lebih diperlukan waktu pengeringan selama 3 hari berturut-turut. Dan untuk mengukur tingkat kekeringan ikan dengan cara ditekan dengan ibu jari dan telunjuk tangan pada tubuh ikan yang tidak akan menimbulkan bekas dan dilakukan dengan melipat tubuh ikan asin yang telah kering tidak akan patah.

Moeljanto (1982) menerangkan bahwa batas kadar air yang diperlukan kira-kira 30% atau setidaknya 40%, supaya perkembangan jasad pembusuk dapat terhambat. Meskipun sudah cukup kering, bila tidak diikuti langkah-langkah yang baik untuk mempertahankan kekeringan itu (pengepakan dan penyimpanan yang baik), kadar air akan naik dengan cepat sampai 50% atau lebih, sehingga mikroorganisme bisa aktif kembali.

Hasil analisa statistik Anova (lihat lampiran 17), terlihat bahwa hasil uji levene test menunjukkan bahwa nilai F test sebesar 15.844 dan signifikan pada 0.05 yang berarti variance tidak sama. Untuk mengatasi hal ini dilanjutkan dengan analisis. Output SPSS versi 11 terlihat bahwa nilai F hitung untuk variabel intercept sebesar 116793.068 dan signifikan pada 0.05 begitu juga dengan variabel

pengolah dengan nilai F hitung 15.674 dan signifikan pada 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar air antara pengolah. Besarnya adjusted R squared = 0.824 yang berarti bahwa variabilitas nilai kadar air yang dapat dijelaskan oleh variabilitas pengolah adalah sebesar 82.4%.

Untuk mengetahui besarnya perbedaan nilai kadar air antar pengolah dilihat dari output Tukey dan Bonferoni. Hasil Tukey maupun Bonferoni menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata nilai kadar air antara pengolah 1 (kode pengolah D) dengan pengolah 2, 4, 5, 6, 8 – 14, 16 (kode pengolah E, G, H, I, K – Q, S) yaitu ada perbedaan sebesar 2.3000 (kode 2/E) ; 2.3700 (kode 4/G) dan seterusnya tetapi perbedaan ini tidak signifikan secara statistik yaitu dengan signifikan 0.151 (kode 2/E) ,0.123 (kode 4/G) dan seterusnya diatas 0.05. Terdapat perbedaan nilai kadar air antara pengolah 1 (kode D) dengan pengolah 3, 7, 15 (kode F, J, R) yang perbedaan nilainya 5.4100 ; 6.3000 dan 6.4100 yang signifikan pada 0,05 begitu juga terdapat perbedaan nilai kadar air antara pengolah 2 (kode E) dengan pengolah 7 dan 15 (kode J, R) dengan perbedaan sebesar 4.0000 dan 4.1100 yang signifikan pada 0.05. Oleh karena rata-rata nilai kadar air pengolah 1 (kode D) dengan pengolah 2,4,5,6,8-14 (kode pengolah E, G, H, I, K - Q, S) tidak berbeda maka ada pada satu subset kolom pertama, sedangkan rata-rata nilai kadar air pengolah 1 (kode D) dengan pengolah 3, 7, 15 (kode F, J, R) maka ada pada subset sendiri

di kolom kedua (lihat lampiran 19). Hal ini dikarenakan pengelompokan pengolah-pengolah yang berada dalam 1 (satu) kelompok mempunyai kedekatan satu dengan yang lain. Dengan demikian perlu adanya upaya pengolah dalam melakukan proses pengeringan yang membutuhkan waktu lebih lama.

Sedangkan hasil dari sampel air sumber yang digunakan dalam proses pengolahan secara mikrobiologi tercantum pada lampiran 18.

Data penelitian dari pengambilan sampel air dilakukan 2 (dua) uji yaitu :

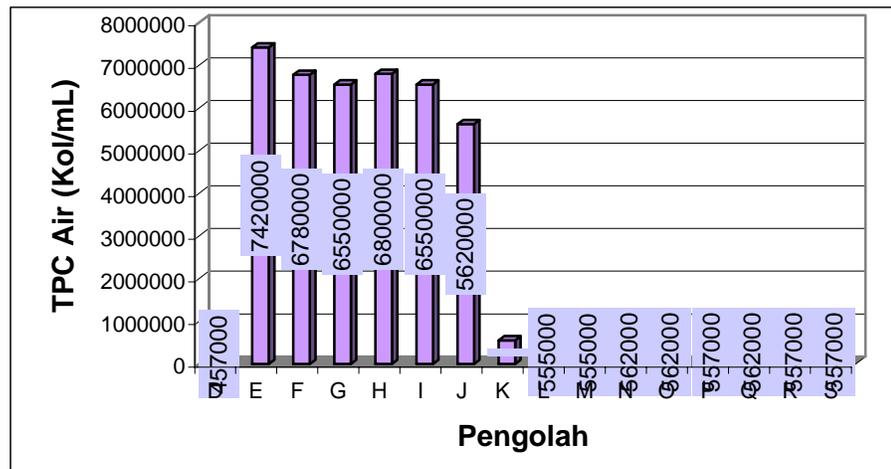
1) *Total Plate Count (TPC)*

Uji TPC air dalam proses pengolahan dilakukan dengan pengambilan sampel terhadap air sumur yang biasa digunakan oleh pengolah.

Pengujian ini menggambarkan teknik penanganan, teknik kesegaran dan kualitas sanitasi makanan. *TPC* tidak selalu berhubungan dengan indikator adanya bakteri patogen karena sebagian bakteri yang tumbuh bukan bakteri patogen.

Berdasarkan lampiran 18 terlihat nilai uji TPC air sumber pengolah untuk penanganan ikan antara $5,55 \times 10^5$ kol/mL- $7,42 \times 10^6$ kol/mL. Dapat dikatakan bahwa jumlah koloni bakteri pada air sumber yang dipergunakan pengolah melebihi ambang batas yang dipersyaratkan. Batas maksimum jumlah koloni air untuk penanganan ikan adalah 1×10^2 kol/mL. Apabila melebihi batas

tersebut, maka akan mempengaruhi proses penanganan dan kualitas produk. Kondisi air sumber terlihat pada gambar 10.



Keterangan : D : Sumur artesis/control
 E – G : Pengolah besar
 H - S : Pengolah kecil

Gambar 10. Nilai TPC Air Sumber Dari Pengolah

Hasil pengujian TPC air sumber yang digunakan untuk pencucian/proses pengolahan mengandung bakteri di 3 (tiga) lokasi penelitian. Hal ini dikarenakan bahwa lokasi sumur di desa Tambaksari yang merupakan daerah hamparan sawah dan kolam pembesaran lele, desa Gempolsewu merupakan daerah bersandarnya kapal-kapal penangkap ikan di Sungai Kalikuto dan desa Sendang Sikucing adalah daerah masuk di areal pantai Sikucing yang sepanjang lokasi tersebut melewati sungai Sendang Sikucing. Kemungkinan juga karena terjadi intrusi air laut yaitu pada saat musim penghujan sering terjadi banjir di daerah tersebut sehingga air banjir bisa masuk ke sumur melalui celah-celah tanah .

Dengan demikian hal ini akan mencemari air tersebut karena masuknya kotoran-kotoran.

Hasil pengujian statistik Anova dari hasil output SPSS versi 11 (lihat lampiran 19) terlihat bahwa nilai F hitung untuk variable intercept sebesar 386397649.000 dan signifikan pada 0.05 begitu juga dengan variable pengolah dengan nilai F hitung 189836.733 dan signifikan pada 0.05. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai *TPC* air antar pengolah. Besarnya adjusted R squared = 1 yang berarti bahwa variabilitas nilai *TPC* yang dapat dijelaskan oleh variabilitas pengolah sebesar 100%.

Untuk mengetahui besarnya perbedaan nilai *TPC* antar pengolah dapat dilihat pada output Tukey test dan Bonferoni test. Hasil Tukey HSD maupun Bonferoni menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai *TPC* antara kode pengolah 1 (kode D) dengan semua pengolah (signifikan 0.05). Sebagai contoh perbedaan nilai *TPC* kode D (1) dengan pengolah E (2) adalah sebesar 12100, D (1) dengan pengolah F (3) sebesar 11650 dan seterusnya (lihat lampiran 19).

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi masalah diatas adalah dengan pembuatan tandon air yang digunakan sebagai bak penampungan dan dibiarkan mengendap selama 24 jam sehingga air menjadi bening, apabila mengalami hujan dilakukan dengan penambahan garam dan penyaringan dengan menggunakan

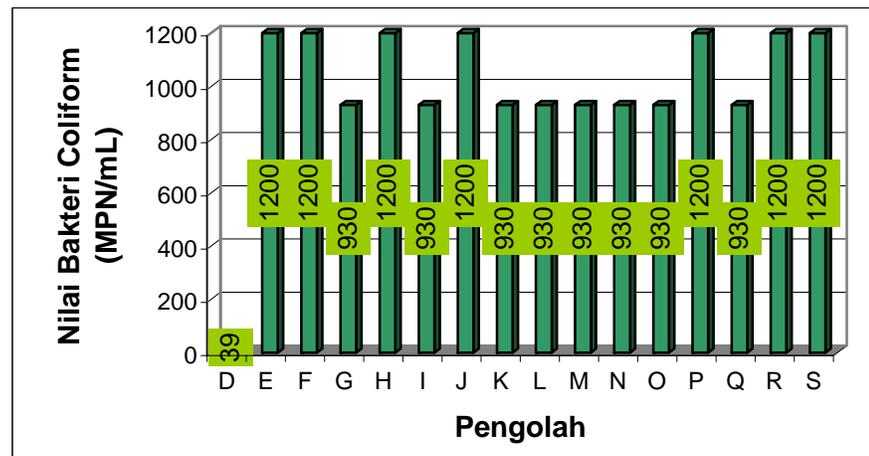
saringan pasir untuk mendapatkan air bersih. Setijo Pitojo dan Eling Purwantoyo (2002) menerangkan bahwa umumnya air artesis telah memenuhi persyaratan bersih. Namun hasil uji *TPC* air sumber diatas yang distandarkan (1×10^2 koloni/mL). Dengan demikian perlu penyiapan air bersih dari permukaan/tandon air dengan jalan :

- Penyadapan air baku yaitu penyaringan air dari kotoran kasar berupa sampah dengan pengukuran debit air yang masuk ke bak pengendapan,
- Pengendapan partikel besar oleh air yang berupa pasir dan lumpur.
- Perlakuan dengan tambahan zat koagulan seperti tawas ($Al_2(SO_4)_3$) kemudian dialirkan ke bak lambat.
- Air dialirkan ke bak pengendap dan dialirkan ke saringan pasir.
- Selanjutnya dialirkan ke bak cadangan air bersih, perlakuan dengan koagulan untuk mempercepat pengendapan partikel yang tidak dapat mengendap sebelumnya, kemudian dengan penambahan zat desinfektan untuk menekan mikrobia di dalam air.
- Air bersih siap untuk didistribusikan, guna mencukupi kebutuhan pengguna air bersih yang dapat dipergunakan sebagai air minum.

Menurut Winarno (1994) dan Dewan Standardisasi Nasional (1995) menjelaskan bahwa air yang digunakan untuk penanganan atau pengolahan hasil-hasil perikanan harus memenuhi persyaratan air minum dan jumlah hitung bakteri *TPC* < 100 koloni per mL.

2) Bakteri *coliform* dan *escherichia coli*

Pada gambar 11 terlihat bahwa hasil uji *coliform* air sumber di pengolah E – S antara 930 – 1200 MPN/mL. Lain dengan hasil penelitian bernilai 39 MPN/mL. Hal ini terlihat bahwa air di pengolah ikan tercemar, seperti pada pengolah F bahwa air sumur yang digunakan untuk pencucian mengandung bakteri *E. coli*.



Keterangan : D : Sumur artesis/control
 E – G : Pengolah besar
 H - S : Pengolah kecil

Gambar 11. Bakteri *Coliform* Air Sumber Dari Pengolah

Kandungan *coliform* air pada hasil penelitian jauh di bawah *coliform* air pada pengolah, meskipun diatas standar yang dipersyaratkan (< 3 MPN/mL). Hal ini dikarenakan air yang didapat

dan dipergunakan dalam uji coba penelitian pendahuluan menggunakan air sumur artesis yang biasa penduduk setempat mempergunakannya untuk keperluan masak dan minum. Sedangkan air yang berasal dari pengolah baik dari air sumur biasa maupun sumur artesis digunakan untuk keperluan MCK dan penanganan ikan yang dimiliki secara pribadi dan untuk keperluan umum.

Terdapatnya kandungan bakteri *E. coli* dalam sumur diduga bisa disebabkan oleh rusaknya saluran pembuangan bak penampung tinja ataupun tercemarnya oleh buangan pakan ikan rucah pada pembesaran lele yang berada di sekitar lokasi pengolahan sehingga kotoran yang ada di dalam kolam ikut meresap ke sumur yang digunakan untuk proses tersebut.

Penentuan *coliform* dan *E. coli* yang bertujuan untuk mengukur tingkat kebersihan yang keberadaannya pada makanan atau unit pengolahan merupakan indikator terjadinya kontaminasi faeces atau kegagalan dalam suatu proses pengolahan (Murtiningsih, 1997).

Menurut Herry Siswanto (2006) dalam penjelasannya di harian Suara Merdeka yaitu bahwa tercemarnya bakteri *E. coli* bisa membahayakan kesehatan masyarakat karena bisa menyebabkan penyakit diare dan mual-mual. Lebih lanjut oleh Mchlan (1984) dalam BPPMHP (2005) memberikan penjelasan bahwa umumnya

bakteri *coliform* merupakan flora usus manusia atau hewan berdarah panas, dapat ditemukan di tanah, air dan biji-bijian.

Sedangkan oleh Suriawiria (2003) bakteri golongan *coli* merupakan kelompok bakteri pencemar pada air yang kotor atau sudah tercemar oleh kotoran manusia karena bakteri *coli* berasal dari tinja/kotoran. Dengan demikian untuk mengantisipasi kendala tersebut diatas perlu penanganan, pengolahan air sesuai dengan kebutuhan dan kegunaan air baik sebagai air murni, air bersih dan air minum. Karena air bersih dan sehat mendapatkan perhatian dari semua pihak. Menurut Setijo Pitojo (2003) manfaat kecukupan air bagi kesehatan menjadi mutlak diperlukan dan lebih dari itu pemanfaatan air minum yang mengandung polutan dapat mengakibatkan kerugian bagi pengguna air tersebut. Dengan mengetahui ciri air minum yang layak diminum dan tidak layak untuk diminum, maka akan terhindar dari salah mengkonsumsi air minum yang akan mengakibatkan penyakit pada tubuh kita.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Air sumber

Hasil uji mikrobiologi menunjukkan bahwa kandungan bakteri *TPC* pada air sumber di pengolah besar berkisar antara 6.55×10^6 - 7.42×10^6 koloni/mL dan di pengolah kecil berkisar 5.55×10^6 - 6.8×10^6 koloni/mL. Sedangkan hasil uji air hasil penelitian didapat kandungan *TPC* sumur artetis 4.57×10^5 koloni/mL dan sumur non artetis $6,78 \times 10^6$ koloni/mL. Hasil tersebut belum memenuhi standar mutu air bersih berdasarkan Peraturan Menkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu 50 MPN/mL dan standar persyaratan air minum (CD 80/778/EEC, 1980) dengan nilai 100 koloni/mL. Uji kandungan bakteri *coliform* air sumber di pengolah antara 930 – 1200 MPN/mL, sementara hasil penelitian pada sumur artetis 39 MPN/mL dan sumur non artetis 240 MPN/mL serta identifikasi bakteri *E. coli* diperoleh hasil negatif dan hanya 1 responden yang dinyatakan positif *E. coli*.

2. Produk

Secara organoleptik (SNI pengujian 01-2345-1991) bahwa mutu produk ikan tembang asin kering dari pengolah sudah memenuhi standar yang dipersyaratkan yaitu antara 6,72 – 7,15 (nilai standar minimum 6.5)

(SNI 01-2721-1992). Kandungan *TPC* (SNI pengujian 01-2339-1991) ikan asin kering yang dipersyaratkan adalah 1×10^5 koloni/gr (sesuai SNI 01-2721-1992) diperoleh hasil uji produk pada pengolah besar antara $3.4 \times 10^3 - 9.7 \times 10^3$ koloni/gr dan di pengolah kecil antara $3.2 \times 10^3 - 9.9 \times 10^3$ koloni/gr. Jumlah bakteri *coliform* pada pengolah besar 23 - 460 MPN/g dan di pengolah kecil 39 - 460 MPN/g belum memenuhi standar uji sesuai dengan SNI 01 - 2332 -1991 (dengan nilai standar <3 MPN/g). Uji identifikasi bakteri *E. coli* hasilnya negatif. Sedangkan kandungan kadar air ikan asin kering di pengolah besar berkisar 41.32 – 46.36% dan di pengolah kecil antara 41.32 – 47.36%. Hal ini melebihi standar nilai yang dipersyaratkan yaitu 40% (SNI 01- 2356-1991).

3. Tingkat penerapan kelayakan dasar pengolah di daerah penelitian secara keseluruhan untuk pengolah besar antara 58 – 77% dan di pengolah kecil berkisar antara 27 – 68% dengan pemenuhan pada penerapan GMP 12,99% - 19,48% dan pemenuhan pada penerapan SSOP 14,29% - 57,14%. Dengan demikian pengolah ikan asin kering harus dapat menerapkan GMP dan SSOP untuk meningkatkan mutu produksi ikan asin dan jaminan keamanan pangan.
4. Korelasi Rank Spearman antara pengalaman kerja pengolah dengan tingkat penerapan kelayakan dasar mempunyai hubungan korelasi yang kuat yaitu di dapat nilai r_s 0.5393 kurang dari 0.6. Sedangkan pendidikan dan umur dengan tingkat penerapan kelayakan dasar tidak terdapat korelasi yang kuat karena nilai r_s lebih dari 0.6 yaitu 1.5895 dan 0.8768.

5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian ke lapangan dan menganalisis produk maka perlu peningkatan mutu produk olahan terutama produk ikan asin kering pada pengolah, baik pengolah besar maupun pengolah kecil yaitu dengan :

- Perbaiki sarana dan prasarana yang memenuhi syarat sanitasi dan hygiene seperti penyediaan air bersih dengan bangunan, peralatan dan perlengkapannya; peralatan dan ruangan yang saniter; lokasi lingkungan yang aman, bersih dan syarat sanitasi.
- Penerapan kelayakan dasar pada pengolah ikan yang dibutuhkan kerjasama dengan pengawas mutu yang diharapkan nantinya dapat memberikan jaminan untuk menghasilkan produk yang bermutu (sesuai SNI).
- Perlu kajian penelitian untuk jenis ikan yang lain.
- Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi pemerintah daerah Kabupaten Kendal melalui kerjasama penerapan hasil penelitian dan kebijakan di bidang perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty, 1989, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anwar F., 2002, *Keamanan Pangan*, Bab 11 Buku Pengantar Pangan dan Gizi. Cetakan 1 Th 2004, Penerbit Swadaya Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 1992, *Standar Produk Perikanan, Standar Ikan Asin Kering*, SNI 01-2721-1992, BBPMHP Jakarta 1993/1994
- _____, 1994, *Metode Pengujian Mikrobiologi. Penentuan Angka Lempeng Total SNI 01-2339-1991*.
- _____, *Metode Pengujian Mikrobiologi. Metode Pengujian Coliform dan Escherichia coli SNI 01-2332-1991 Produk Perikanan*, BSN Jakarta.
- _____, *Metode Pengujian Organoleptik SNI 01-2345-1991*. BSN Jakarta.
- _____, *Pengujian Kadar Air SNI 01-2356-1991*. BSN Jakarta.
- _____, 2005, *Produk Perikanan, Cara Uji Fisika, Pengujian Filth*, RSNI4 Pengujian Filth. BSN Jakarta.
- BPPMHP, 2005, *Materi Pelatihan Pengujian Mikrobiologi Bagi Analisis LPPMHP. (Escherichia coli, Salmonella dan Filth)*, BPPMHP, Jakarta
- Danim, 2004, *Metode Penelitian Untuk Ilmu-Ilmu Prilaku*, Penerbit Buku Aksara Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional, 1995, *Rancangan Standar Nasional Indonesia (SNI) Es Balok Untuk Penanganan Ikan*.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Prov. Jawa Tengah, 2005, *Statistik Perikanan Tangkap Jawa Tengah 2004*.
- _____, 2006, *Pelatihan Program Manajemen Mutu Terpadu (PMMT) Bagi Penanggung Jawab UPI*. Disampaikan pada Pelatihan Tanggal 5 Juni 2006.

- Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil, 1998, *Konsep Penerapan PMMT Berdasarkan Konsepsi HACCP*, Dirjen Perikanan, Subdit Pengolahan Hasil.
- Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil Perikanan, 2003, *Petunjuk Teknik Operasi Sanitasi di UPI pada Usaha SKM*, Dirjen Perikanan Tangkap, Jakarta.
- _____, 1999, *Pedoman Penerapan PMMT Berdasarkan HACCP, Konsepsi Dasar, Modul I*, Direktorat Usaha dan Pengolahan Hasil, Jakarta.
- _____, 2000, *Penerapan PMMT Pada Industri Hasil Perikanan, Modul II*. Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil, Jakarta.
- Dirjen Perikanan Tangkap, 2005, *Panduan Temu Koordinasi Pengawas Mutu (Wastu) Seluruh Indonesia*, Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil, Jakarta.
- Djarajah Siregar, 2004, *Ikan Asin*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Fardiaz, 1989, *Analisis Mikrobiologi Pangan*, Departemen P dan K Dirjen Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. ITB, Bogor.
- Hadiwiyoto, 1993, *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid 1*, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Herry Siswanto, 2006, *Pasca Gempa Banyak Sumur Tercemar*,. Harian Suara Merdeka tanggal 1 Agustus 2006.
- Icho, 2001, Re : (balita – anda) FW : *Ikan Asin*, [http://www.balitaanda/wed.28 Nov 2001 03:55:56 – 0800](http://www.balitaanda/wed.28.Nov.2001.03:55:56-0800)
- Imam Ghozali, 2001, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*, Badan Penerbit UNDIP, ISBN 979.704.015.1.
- Indriati,S., Tazwir dan Endang Sri Heruwati, 1991, *Penyebab Kerusakan Pada Ikan Asin Pasar pengecer dan Grosir di Jakarta*, Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 71 Th. 1991 hal 49 - 55.
- Ircham Machfoedz, 2004, *Menjaga Kesehatan Rumah dari Berbagai Penyakit*. Penerbit Fitramaya, Yogyakarta.
- Ismanadji, 1999, *Kemunduran Mutu Produk Perikanan Secara Mikrobiologi*, Disampaikan pada Pelatihan Analis Pengawas Mutu Laboratorium pada tanggal 1 – 10 November 1999 di Jakarta.
- Junianto, 2003, *Teknik Penanganan Ikan*, Seri Agriwawasan. Penebar Swadaya.

- Jutono, Joedoro Soedarsono, Sri Hartadi, Siti Kabirun, Suhadi dan Soesanto, 1980, *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum (Untuk Perguruan Tinggi)*, Penerbit Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Karsinah, Lucky, Suharti, Mardiasuti, 1994, *Batang Negatif Gram, Escherichia coli*. Dalam Buku Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi Th.1994. Universitas Indonesia, Jakarta.
- KepMen Kelautan dan Perikanan Nomor KEP. 21/MEN/2004, *Sistem Pengawasan dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan Untuk Pasar Uni Eropa*.
- Kertonegoro dan Sentanu, 2001, *Ekonomi Tenaga Kerja (Labour Economic)*, Fakultas Hukum Program Magister Ilmu Hukum Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Marzuki, 2003, *Metodologi Riset*, BPFE-UII, Yogyakarta.
- Marwan Syauckani, 2004, *Konsepsi Kelembagaan Dalam Mewujudkan Sektor Perikanan Sebagai prome Mover perekonomian Nasional*, IPB, Bogor.
- Moeljanto, 1982, *Penggaraman Dan Pengeringan Ikan*, PT. Penebar Swadaya.
- Murniati, A. Purnomo, Y.N. Fawzya dan Memen Suherman, 1992, *Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 74 Tahun 1992*. BPPL, Deptan, Jakarta
- Murtiningsih, 1997, *Sekilas Tentang Coliform dan Escherichia coli Sebagai Bekal Bagi Analis Dalam Melakukan Pengujian*, *Journal Penelitian Pasca Panen Perikanan* ISSN No. 0215-8655, Volume VII No. 2 tahun 1997. BBPMHP Jakarta.
- Murniyati, Rosmawaty P., Agnes M.A. dan Siti Rahayu, 1985, *Pengaruh Perendaman Udang Segar (Penaeus merguensis de man) dalam Larutan NaOCI Untuk Mempertahankan Mutu Kesegarannya*, *Laporan Penelitian Teknologi Perikanan* ISSN 0216 – 8316 No. 49 Th. 1985 Hal 19 – 26.
- Murniyati, A., Poernomo, Y.N. Fawzya dan Memen Suherman, 1992, *Pengamatan Ikan Asin pada Pengolah, Pasar dan Swalayan di Jawa Barat dan Jawa Tengah*, *Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan* No. 74 Th. 1992, ISSN 0216 –8316, Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta.
- Muryanita, 1991, *Mempelajari Pengaruh Pengemasan Terhadap Perubahan Mutu Dendeng Ikan Nila Merah (Oreochromis sp) Selama Penyimpanan*, Skripsi.
- Nazir, M., 1983, *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.

- Ninoek I., Tazwir dan Endang Sri Heruwati, 1991, *Penyebab Kerusakan Pada Ikan Asin Pasar Pengecer dan Grosir di Jakarta*, Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 71 Th. 1991 Hal. 49 – 55.
- Nurrochyani, 1994, *Dasar-Dasar Teknologi Ikan*, Bahan Mata kuliah Mahasiswa Akademi Perikanan Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.
- Peranginangin R., Memen Suherman, Suparno dan Sumpeno Putro, 1984, *Konstruksi Serta Efektivitas Depurasi Terhadap Bakteri Escherichia coli*, Laporan Penelitian Teknologi Perikanan No. 38 Th 1984, ISSN 0216 – 8316, Balai Penelitian Teknologi Perikanan.
- Pitojo S. dan Eling Purwantoyo, 2003, *Deteksi Pencemar Air Minum*, Penerbit CV Aneka Ilmu Semarang-Demak, Cetakan 1.
- Poernomo A., Theresia Dwi S., Farida Ariyani dan Sumpeno Putro, 1984, *Nilai Gizi Dan Mikrobiologi Produk Perikanan Tradisional*, Laporan Penelitian Teknologi Perikanan No. 30 tahun 1984, ISSN 0216 – 8316, Balai Penelitian Teknologi Perikanan, Jakarta.
- Pusat Standarisasi Industri, 1994, *Garam Konsumsi*, Departemen Perindustrian Jakarta.
- Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan, 2006, *Tembang*, Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
<http://www.pipp.dkp.go.id/pipp2/spesies.html?idkat=2&idsp=273>
- Santoso Singgih, 2001, *Aplikasi Excel dalam Statistik Bisnis*, Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Subroto,W., Z. Sandy dan A. Choliq, 1990, *Pengaruh Pengemasan Terhadap Mutu Teri Kering Selama Penyimpanan*, Journal Penelitian Pasca panen No. 64 Th. 1990 Hal 19 – 27.
- Sudjana, N., 1995, *Tuntunan Penyusunan Karya Ilmiah*, Sinar Baru Algensindo, Bandung.
- Supardi dan Sukamto, 1999, *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Keamanan Pangan*, Penerbit Alumni/ 1999/ Bandung, Kotak Pos 1282 BDJD.
- Surakhmad, W., 1994, *Pengantar Penelitian Ilmiah*, PT. Tarsito Bandung. 198 hlm
- Suriawiria , U., 2003, *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Ruangan Secara Biologis*, Penerbit P.T. Alumni, Bandung.
- Sutrisno, 2004, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

Wasito Hermawan, 1993, *Pengantar Metodologi Penelitian*, Buku Panduan Mahasiswa, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno, F.G., S. Fardiaz, D. Fardiaz, 1980, *Pengantar Teknologi Pangan*, PT Gramedia. Jakarta.

Winarno , F.G. dan B.S.L. Jennie, 1982, *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*, Ghalia Indonesia. Jakarta.

Winarno, F.G., 1989, *Kimia Pangan dan Gizi*, P.T. Gramedia, Jakarta.

_____, 1994, *Sterilisasi Komersial Produk Pangan*, Penerbit P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wibowo, 1995, *Industri Pengasapan Ikan*, Penerbit Swadaya Jakarta. 88 hlm.

- Dirjen Perikanan, 1993, *Petunjuk Sistem Pembinaan Dan Pengawasan Mutu Terpadu di Indonesia*, Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil, Jakarta
- Dinas Perikanan dan Kelautan Prov. Jawa Tengah, 2004, *Neraca Bahan Makanan Perikanan*, Diskanlut Pemerintah Prov. Jawa Tengah.
- Dirjen Pengolahan&Pemasaran Hasil Perikanan, 2006, *Perencanaan Pengolahan Dan Pemasaran Tahun 2007*, Disampaikan pada Rakor Program & Kegiatan Perikanan dan Kelautan 2007 tanggal 20 – 21 Pebruari 2006.
- Menteri Pertanian, 1998, *Keputusan Menteri Pertanian No. 41/Kpts/Ik.210/2/98 Tentang Sistem Manajemen Mutu Terpadu Hasil Perikanan*, Jakarta. Tanggal 9 Pebruari 1998.
- Subana dan Sudraja, 2005, *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*, Penerbit Pustaka Setia Bandung.