

**PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN LIMBAH CAIR
PABRIK PEMBEKUAN *FILLET* IKAN KAKAP MERAH
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 8.000 KG BAHAN
BAKU/HARI**

TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN



OLEH:

SHIERLY SANJAYA

6103008074

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA**

2012

**PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN LIMBAH CAIR
PABRIK PEMBEKUAN *FILLET* IKAN KAKAP MERAH
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 8.000 KG BAHAN
BAKU/HARI**

TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

**OLEH:
SHIERLY SANJAYA
6103008074**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2012**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Shierly Sanjaya

NRP : 6103008074

Menyetujui Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan Saya:

Judul:

**PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK
PEMBEKUAN *FILLET* IKAN KAKAP MERAH
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 8.000 KG BAHAN BAKU/HARI**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 Mei 2012

Yang menyatakan,



Shierly Sanjaya

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul **"Perencanaan Unit Pengolahan Limbah Cair Pabrik Pembekuan *Fillet* Ikan Kakap Merah dengan Kapasitas Produksi 8.000 kg Bahan Baku/Hari"** yang ditulis oleh Shierly Sanjaya (6103008074) telah diujikan pada tanggal 20 April 2012 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ignatius Srianta, S.TP., MP.
Tanggal: 16 Mei 2012

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

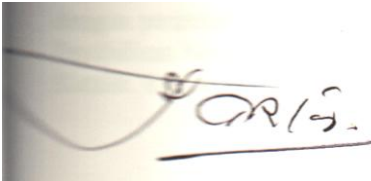


Ir. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, MP.
Tanggal: 4 Juni 2012

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul "**Perencanaan Unit Pengolahan Limbah Cair Pabrik Pembekuan *Fillet Ikan Kakap Merah* dengan Kapasitas Produksi 8.000 kg Bahan Baku/Hari**", yang ditulis oleh Shierly Sanjaya (6103008074) telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,

A photograph of a handwritten signature in black ink on a white surface. The signature is written in a cursive style and appears to be 'Sutarjo'. Below the signature, the word 'ORIG.' is written in capital letters and underlined.

Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.
Tanggal:

Dosen Pembimbing I,

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a white surface. The signature is written in a cursive style and appears to be 'Ignatius Srinta'.

Ignatius Srinta, S.TP., MP.
Tanggal:

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul:

”Perencanaan Unit Pengolahan Limbah Cair Pabrik Pembekuan *Fillet* Ikan Kakap Merah dengan Kapasitas Produksi 8.000 kg Bahan Baku/Hari”

Adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara nyata tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) tahun 2010.

Surabaya, 16 Mei 2012



Shierly Sanjaya

Shierly Sanjaya, NRP 6103008074. Perencanaan Unit Pengolahan Limbah Cair Pabrik Pembekuan *Fillet* Ikan Kakap Merah dengan Kapasitas Produksi 8.000 kg Bahan Baku/Hari

Di bawah bimbingan:

1. Ignatius Srianta, S.TP., MP.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

ABSTRAK

Limbah adalah bahan yang terbuang atau dibuang akibat kegiatan manusia yang tidak atau belum memiliki nilai ekonomi dan nilai positif bahkan dapat memiliki nilai ekonomi yang negatif. Keseluruhan limbah padat yang dihasilkan dari pabrik pembekuan *fillet* ikan kakap merah tidak menjadi permasalahan karena sudah ada pengepul yang menerima limbah padat tersebut, sedangkan limbah cair yang dihasilkan termasuk dalam jenis limbah organik yang mudah membusuk akibat terdegradasinya senyawa tersebut oleh mikroorganisme. Penanganan limbah cair merupakan hal yang penting sebagai usaha untuk menangani, mengolah, dan mengendalikan supaya limbah cair yang dialirkan tidak berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Proses pengolahan limbah cair yang digunakan adalah dengan metode lumpur aktif (*activated sludge*). Metode ini dipilih karena dapat digunakan untuk menangani berbagai jenis limbah, efektif dan efisien karena tidak membutuhkan lahan yang luas, serta penurunan BOD dengan efisiensi tinggi dapat dicapai secara rutin. Parameter pengujian keamanan mutu limbah yang dilakukan adalah uji COD, BOD, pH, dan total padatan tersuspensi. Kegiatan pengolahan limbah cair dilakukan oleh satu orang Kepala Unit Pengolahan Limbah, satu orang staf lapangan, dan satu orang staf laboratorium. Jam kerja karyawan terbagi dalam satu *shift* yaitu mulai pukul 08.00 hingga pukul 18.00 dengan satu jam untuk istirahat. Area pengolahan limbah direncanakan di belakang ruang produksi dengan tujuan untuk menghindari adanya bau yang dapat mengganggu aktivitas produksi.

Total biaya yang dikeluarkan untuk pengolahan limbah cair dalam satu tahun sebesar Rp 139.481.805,00. Biaya pengolahan limbah cair terhadap *Total Production Cost* (TPC) adalah 0,28% dan biaya pengolahan limbah cair per unit kemasan *fillet* ikan kakap merah sebesar Rp 60,87. Biaya unit pengolahan limbah cair umumnya sebesar 0,2-1,1% dari TPC dengan demikian tinjauan kelayakan dari aspek ekonomis untuk unit pengolahan limbah cair pabrik pembekuan *fillet* ikan kakap merah dengan kapasitas produksi 8.000 kg bahan baku/hari layak untuk didirikan.

Kata Kunci: pengolahan limbah cair, *fillet* ikan kakap merah

Shierly Sanjaya, NRP 6103008074. Planning of Waste Water Treatment Plant in Red Snapper Fillet Freezing with Production Capacity 8.000 kg Raw Material/Day.

Advisory committee:

1. Ignatius Srianta, S.TP., MP.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

ABSTRACT

Waste is unusual material or discarded as a result of human activities which do not have economic value and positive values can even have a negative economic value. Waste in industrial red snapper fillets freezing is a solid waste and wastewater. Overall of solid waste in industrial red snapper fillets is not a problem because there are collectors who already receive solid waste, whereas wastewater generated is organic waste which can be easy to degradation or decompose by microorganisms. Wastewater treatment is essential in an attempt to handle, process and control the flow of liquid waste that is harmful to the environment and public health.

The method used in wastewater treatment is activated sludge. This method was chosen because it can be used to handle various types of waste, effective and efficient because it does not need a large area, and BOD reduction with high efficiency can be achieved routinely. Safety testing of wastewater quality parameters to do is test the COD, BOD, pH, and total suspended solids. Wastewater treatment activities carried out by a Head of Waste Treatment Unit, a field staff person, and a laboratory staff. Working hours of employees are divided into a shift from 08.00 to 18.00 with an hour to rest. The wastewater treatment area is planned behind the production area due to avoid any unpleasant scent that may distract production activity.

Total operation cost which is spent for the wastewater treatment is Rp 139,481,805.00 for one year. The waste water treatment cost is 0.28% of Total Production Cost (TPC) and the waste water treatment cost per unit of red snapper fillet package is Rp 60.87. The cost of wastewater treatment unit generally is 0,2-1,1% of TPC, thus the feasibility review of economical aspects for the wastewater treatment plant unit red snapper fillet freezing with a capacity of 8,000 kg of raw material/day worthy to be established.

Keywords: waste water treatment, Red Snapper Fillet

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan pada semester genap 2011-2012 dengan judul **”Perencanaan Unit Pengolahan Limbah Cair Pabrik Pembekuan *Fillet* Ikan Kakap Merah dengan Kapasitas Produksi 8.000 kg Bahan Baku/Hari”**. Penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program pendidikan Strata-1 (S-1) Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ignatius Srianata, S.TP., MP dan Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dukungan, dan pikirannya dalam mengarahkan penulis selama penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.
2. Orang tua, saudara, teman-teman, dan seluruh pihak yang telah banyak membantu, mendukung, dan memberi semangat pada penulis sehingga makalah ini tersusun dengan baik.
3. Semua pihak yang secara sengaja maupun tidak sengaja telah turut membantu dan mendukung dalam penulisan makalah ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan makalah ini sebaik mungkin, namun penulis menyadari bahwa dalam makalah ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	5
BAB II. BAHAN, PROSES PENGOLAHAN, DAN NERACA MASSA PROSES PEMBEKUAN <i>FILLET</i> IKAN	6
2.1. Bahan	6
2.1.1. Bahan Baku	6
2.1.1.1. Ikan Kakap Merah	6
2.1.2. Bahan Pembantu.....	9
2.1.2.1. Air.....	9
2.1.2.2. Es Batu	10
2.2. Proses Pengolahan.....	10
2.2.1. Penerimaan Bahan Baku	11
2.2.2. Pencucian I, II, III, IV, V	13
2.2.3. Sortasi dan <i>Grading</i>	15
2.2.4. Penimbangan I, II, III.....	16
2.2.5. Penyisikan	17
2.2.6. <i>Filleting</i>	18
2.2.7. <i>Trimming</i>	18
2.2.8. Pengemasan dalam Plastik	19
2.2.9. Pengisian Gas CO	19
2.2.10. Pemeraman (<i>Chilling Room</i>).....	20
2.2.11. Pengeluaran Gas CO	20
2.2.12. <i>Retouching</i>	20

	Halaman
2.2.13. Pengemasan Plastik Primer dan Pelabelan	21
2.2.14. Pengemasan Vakum	21
2.2.15. <i>Layering</i>	21
2.2.16. <i>Freezing</i>	22
2.2.17. Pengecekan Logam (<i>Metal Detecting</i>)	22
2.2.18. <i>Packing</i>	23
2.2.19. Penyimpanan (<i>Cold Storage</i>).....	23
2.2.20. <i>Stuffing</i>	23
2.3. Neraca Massa Proses Pembekuan <i>Fillet</i> Ikan.....	24
BAB III. PROSES PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DAN NERACA MASSA	28
3.1. Proses Pengolahan Limbah Cair.....	28
3.2. Neraca Massa Pengolahan Limbah Cair.....	37
BAB IV. UNIT PENGOLAHAN LIMBAH CAIR	39
4.1. Struktur Organisasi dan Sumber Daya Manusia.....	40
4.2. Lokasi dan Tata Letak Unit Pengolahan Limbah Cair	44
4.3. Peralatan Pengolahan Limbah Cair	45
4.4. Bahan-Bahan untuk Pengolahan Limbah Cair	54
4.4.1. $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ (Alum)	54
4.4.2. $Ca(OH)_2$	54
4.4.3. Karbon Aktif	54
4.4.4. Air	55
4.5. Alat dan Bahan Pengujian Mutu Limbah	55
4.6. Utilitas	56
4.6.1. Listrik	56
4.6.1.1. Kebutuhan Listrik untuk Proses	57
4.6.1.2. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	57
4.6.2. Bahan Bakar	59
BAB V. ANALISA BIAYA	61
5.1. Biaya Peralatan Pengolahan Limbah.....	61
5.2. Biaya Bahan Pengolahan Limbah	62
5.3. Biaya Peralatan dan Bahan Pengujian Mutu Limbah.	63
5.4. Biaya Utilitas.....	65
5.4.1. Biaya Listrik.....	65
5.4.2. Biaya Bahan Bakar (Solar).....	66

	Halaman
5.5. Biaya Tenaga Kerja	67
5.6. Total Biaya Pengolahan Limbah Cair	68
5.7. Perhitungan Persen (%) Biaya Unit Pengolahan Limbah Cair	68
BAB VI. PEMBAHASAN	71
6.1. Aspek Teknis	72
6.1.1. Struktur Organisasi dan Sumber Daya Manusia	72
6.1.2. Bahan dan Peralatan Proses Pengolahan Limbah	73
6.1.3. Proses Pengolahan Limbah	73
6.2. Aspek Ekonomis	75
BAB VII. KESIMPULAN	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Lutjanus sebae</i>	7
Gambar 2.2. <i>Lutjanus malabaricus</i>	7
Gambar 2.3. <i>Lutjanus sanguienus</i>	8
Gambar 2.4. <i>Lutjanus altifrontalis</i> Chan	8
Gambar 2.5. Diagram Alir Proses Produksi <i>Fillet</i> Ikan Kakap Merah	12
Gambar 3.1. Pengelompokan Bahan yang Terkandung dalam Air Limbah	28
Gambar 3.2. Proses Pengolahan Limbah Cair dengan Menggunakan Metode Lumpur Aktif	34
Gambar 3.3. Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah Cair	35
Gambar 4.1. Struktur Organisasi Unit Pengolahan Limbah Cair.....	41
Gambar 4.2. <i>Mechanical Bar Screen</i>	45
Gambar 4.3. Bak Penampungan	47
Gambar 4.4. Bak Koagulasi (Pengendapan Awal)	48
Gambar 4.5. Bak Aerasi.....	50
Gambar 4.6. Aerator	50
Gambar 4.7. Bak Penghilangan Warna dan Kekeruhan.....	52
Gambar 4.8. Bak Penampungan Lumpur.....	53
Gambar 4.9. Kolam Ikan	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Karakteristik Limbah Cair Pertanian	2
Tabel 1.2. Standar Mutu Limbah Cair	3
Tabel 2.1. Kriteria Penerimaan Bahan Baku Ikan	6
Tabel 2.2. Jenis Ikan Kakap Merah	7
Tabel 2.3. Perbedaan Kualitas Ikan	15
Tabel 2.4. Total Air Buangan per Hari	26
Tabel 2.5. Total Limbah yang Dihasilkan per Hari	27
Tabel 3.1. Syarat Mutu Limbah Cair berdasarkan SK Gubernur Jawa Timur No. 45 Tahun 2002.....	32
Tabel 3.2. Perbandingan Efisiensi Pengolahan Limbah secara Biologis	33
Tabel 4.1. Kebutuhan Alat Pengujian Mutu Limbah per Tahun	55
Tabel 4.2. Kebutuhan Bahan Pengujian Mutu Limbah per Tahun....	56
Tabel 4.3. Kebutuhan Listrik untuk Proses Pengolahan Limbah Cair	57
Tabel 4.4. Kebutuhan Jumlah Lampu untuk Penerangan	58
Tabel 4.5. Jumlah Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Unit Pengolahan Limbah Cair.....	59
Tabel 5.1. Perhitungan Biaya Peralatan Pengolahan Limbah di Awal Pendirian Pabrik.....	61
Tabel 5.2. Perhitungan Biaya Bahan Pengolahan Limbah per Tahun	62
Tabel 5.3. Perhitungan Biaya Peralatan Pengujian Mutu Limbah	63
Tabel 5.4. Perhitungan Biaya Bahan Pengujian Mutu Limbah per Tahun	65
Tabel 5.5. Perincian Biaya Gaji Karyawan Unit Pengolahan Limbah per Tahun	67
Tabel 5.6. Perincian Biaya THR Karyawan Unit Pengolahan Limbah per Tahun	67

	Halaman
Tabel 5.7. Total Biaya Pengolahan Limbah Cair per Tahun.....	68
Tabel 6.1. Persentase Komponen Pengolahan Limbah	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Neraca Massa Proses Pembekuan Fillet Ikan	81
Lampiran 2. Cara Kerja Pengujian Mutu Limbah Cair.....	88
Lampiran 3. Neraca Massa Pengolahan Limbah Cair.....	92
Lampiran 4. Tata Letak Peralatan Unit Pengolahan Limbah Cair	96
Lampiran 5. Pengaturan Tata Letak Peralatan Unit Pengolahan Limbah Cair yang Efisien	97
Lampiran 6. Kebutuhan Alat dan Bahan Pengujian Mutu Limbah Cair	98
Lampiran 7. Perhitungan Daya Pompa	107