KAJIAN PERBEDAAN KOMPOSISI SISA HASIL PEMINDANGAN IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DAN SISA HASIL PEMINDANGAN IKAN LAYANG (*Decapterus spp*) DI UD. ZAINI KABUPATEN PASURUAN JAWA TIMUR

SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :
SYACHRIO MARICHO
NIM. 0510830070

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KAJIAN PERBEDAAN KOMPOSISI SISA HASIL PEMINDANGAN IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DAN SISA HASIL PEMINDANGAN IKAN LAYANG (*Decapterus spp*) DI UD. ZAINI KABUPATENPASURUAN JAWA TIMUR

SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :
SYACHRIO MARICHO
NIM. 0510830070

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI
KAJIAN PERBEDAAN KOMPOSISI SISA HASIL PEMINDANGAN IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DAN SISA HASIL PEMINDANGAN IKAN LAYANG (*Decapterus spp*) DI UD. ZAINI KABUPATENPASURUAN JAWA TIMUR

Oleh :
SYACHRIO MARICHO
NIM. 0510830070

Menyetujui,

Dosen Penguji I	**Dosen Pembimbing I**
Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.	**Dr. Ir.Hartati K, MS.**
NIP. 19581231 198601 2 002	**NIP.19640726 198903 2 004**
Tanggal:	**Tanggal:**
Dosen Penguji II	**Dosen Pembimbing II**
Eko Waluyo, S.Pi, MSc.	**Ir. Yahya, MP**
NIP. 19800424 200501 1 002	**NIP. 19630706 199003 1 005**
Tanggal:	**Tanggal:**

Mengetahui
Ketua Jurusan MSP

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS
NIP. 19600322 198601 1 001
Tanggal:

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, ……..

Mahasiswa

SYACHRIO MARICHO

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RINGKASAN

Syachrio Maricho (NIM 0510830070). Skripsi tentang Kajian Perbedaan Komposisi Sisa Hasil Pemindangan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinisi*) Dan Ikan Layang (*Decapterus spp*) Di UD Zaini Kabupaten Pasuruan Jawa timur (di bawah **Dr.Ir. Hartati Kartikaningsih ,MSi** dan **Ir. Yahya, MP)**

Pemindangan adalah merebus ikan dalam air dengan garam dibawah tekanan udara normal, tanpa perlakuan lanjutan sehingga kegiatan enzim dan autolysis serta bakteri pembusuk dapat dicegah. Pada pemindangan iakn dan garam yang telah tersusun dalam wadah kedap airn dimasak pada bak pemasakan yang telah berisi air selama 2 jam. Setalah masak pindang diangkat dan ditiriskan. Limbah cair didapatkan berupa air sisa dari bekas memasak dan hasil meniriskan ikan, dimana limbah tersebut mengandung protein trelarut (Afrianto dan liviawaty,1991).

Dalam proses pengolahan pemindangan ikan menghasilkan limbah cair yang dapat menyebabakan pencemaran lingkungan terutama bau yang dikeluarkan akibat dari pembusukan protein. Limbah cair pengolahan pemindangan ikan mengandung nilai gizi yang cukup tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk pangan dan pakan dengan cara membuat produk protein konsentrat (Kementerian Lingkungan Hidup,2005).

Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan ikan secara tradisional yang sudah lama dipakai oleh masyarakat negeri kita. Sebenarnya pemindangan juga merupakan rangkaian proses penggaraman yang diikuti dengan proses perebusan atau pengukusan (Budiman, 2004). Ikan pindang pada umumnya mengunakan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan ikan layang *(Decapterus spp*) keduanya memiliki persamaan yaitu menggunakan garam sebagai bahan tambahan, memakai metode tradisional, perebusan ikan tongkol dilakukan selama 60-90 menit sedangkan ikan layang 30-60 menit. Bahan baku ikan tongkol lebih banyak dibandingkan ikan layang. Sisa hasil pemindangan ikan tongkol lebih banyak dibandingkan sisa hasil pemindangan ikan layang. Dari uraian tersebut belum banyak data tentang proses pengolahan sisa hasil pemindangan sehingga timbul pertanyaan apakah ada perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan antara sisa hasil pemindangan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) dengan menggunakan uji t.

Untuk Mengetahui perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) yang sungai meliputi kadar parameter air, kadar amonia, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), DO (*Dissolved Oxygen*), nitrat, nitrit, lemak, TSS (*Total Suspended Solid*).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tekhnologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang Pada Bulan Agustus 2011 sampai Desember 2011.

KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirrahim.

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Alhamdulillahirrabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya. Sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah mencerahkan dunia dengan ajaran yang dibawanya. Kajian Perbedaan Komposisi Sisa Hasil PemindanganIkan Tongkol (*Euthynnus affinisi*) Dan Sisa Hasil Pemindangan Ikan Layang (*Decapterus spp*) Di Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan Jawa Timur**"** adalah suatu wujud dari semangat, kerjasama dan do'a penulis bersama bantuan pihak-pihak lain baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr.Ir. Hartati Kartikaningsih, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I, beserta keluarga.
2. Ir. Yahya, MP selaku Dosen Pembimbing II, beserta keluarga
3. Seluruh keluarga besarku, yang selalu memberikan dorongan, semangat, serta sambungan doa yang tak pernah putus demi berhasilnya skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu, Laboran di LSIH dan Kimia Universitas Brawijaya atas tuntunannya.
5. Seluruh teman-teman THP angkatan 2005,2006,2007, Bayu,Bagus,Guntur,Aunus,Mahbub,Berlian Pras, Yuka, Ganis, Rini, Prapti Dan Nia yang selalu setia, siap, dan sigap dalam menyelesaikan skripsi ini dan membantu saya.
6. Dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu besar harapan penulis adanya kritik dan saran sehingga menjadi motivasi bagi penulis dimasa yang akan datang. Sekiranya ada kekurangan pastilah karena kekilafan penulis. Akhir kata semoga skripsi ini memberi manfaat bagi

penulis khususnya dan para pembaca yang membutuhkan pada umumnya dan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan disiplin ilmu perikanan khususnya.

Wassalamu'alaikum.wr.wb.

Malang, Juli 2012

Penulis.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **v**
DAFTAR TABEL ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **viii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **ix**

1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Kegunaan Penelitian 3
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian 4

2. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Karakteristik Ikan 5
2.1.1 Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) 6
2.1.2 Ikan Layang (*Decapterus spp*) 6
2.2 Pemindangan 8
2.3 Karakteristik Sisa Hasil Pemindangan 9
2.4 Parameter Pengolahan Sisa Hasil Pemindangan 10
2.4.1 Amonia (NH_3) 10
2.4.2 BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 10
2.4.3 COD (*Chemical Oxygen Demand*) 11
2.4.4 DO (*Dissolved Oxygen*/Oksigen terlarut) 12
2.4.5 Lemak 12
2.4.6 Nitrit 13
2.4.7 Nitrat 14
2.4.8 Protein 15
2.4.9 TSS (*Total Suspended Solid*) 16

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN 17
3.1 Materi Penelitian 17
3.1.1 Bahan penelitian 17
3.1.2 Alat penelitian 24
3.2 Metode Penelitian 18
3.3 Prosedur Analisis 18
3.3.1 Proses Pembuatan Pindang Ikan Tongkol Dan Pindang Ikan layang 18
3.3.2 Persiapan Sampel 20
3.3.3 Analisa Penelitian 21
3.3.4 Parameter Penelitian 22
3.5.1 Analisa Amonia 21
3.5.2 Analisa BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 22
3.5.3 Analisa COD (*Chemical Oxygen Demand)* 22
3.5.4 Analisa DO (*Dissolved Oxygen*/Oksigen terlarut) 22
3.5.5 Analisa Lemak 22
3.5.6 Analisa Nitrat 22
3.5.7 Analisa Nitrit 22

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3.5.8 Analisa TSS (*Total Suspended Solid*) 23
3.5.9 Analisa Protein 23

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 24
4.1 Data Hasil Penelitian..... 24
4.1.1 Parameter Kimia 24
4.1.1.1 Kadar Amonia 25
4.1.1.2 Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)..... 26
4.1.1.3 Kadar DO (*Dissolved Oxygen)* 27
4.1.1.4 Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand)* 28
4.1.1.5 Kadar Nitrat..... 29
4.1.1.6 Kadar Nitrit 30
4.1.2.2 Parameter Fisika..... 32
4.1.2.2.1.Kadar TSS (*Total Suspended Solid*) 32
4.1.2.3. Analisa Proksimat 33
4.1.2.3.1.Analisa Protein 33
4.1.2.3.2.Analisa Lemak..... 34

5. KESIMPULAN DAN SARAN 35
5.1 Kesimpulan 35
5.2 Saran 36

DAFTAR PUSTAKA 37

LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Komposisi Kimia Ikan Tongkol..... 6
2. Komposisi Kimia Ikan Layang 8
3. Rata-rata Hasil Penelitian 24

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) 5
2. Ikan Layang (*Decapterus spp*)..... 7
3. Proses Pembuatan Pindang Ikan Tongkol Dan Ikan Layang 19
4. Sisa Hasil Pemindangan Ikan Tongkol..... 19
5. Sisa Hasil Pemindangan Ikan Layang 19
6. Diagram Alur Penelitian 20

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa Kadar Amonia	41
2. Analisa BOD	42
3. Analisa COD	43
4. Analisis DO	44
5. Analisis Kadar Lemak	45
6. Analisa Nitrat	46
7. Analisa Nitrit	47
8. Analisa Protein	48
9. Analisa TSS	49
10. Data Dan Hasil Uji t Amonia	50
11. Data Dan Hasil Uji t BOD	51
12. Data Dan Hasil Uji t COD	52
13. Data Dan Hasil Uji t DO	53
14. Data Dan Hasil Uji t Nitrat	54
15. Data Dan Hasil Uji t Nitri	55
16. Data Dan Hasil Uji t TSS	56
17. Data Dan Hasil Uji t Protein	57
18. Data Dan Hasil Uji t Lemak	58
19. Data Hasil Penelitian	59

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemindangan ikan merupakan upaya pengawetan dan pengolahan ikan dengan menggunakan teknik penggaraman dan perebusan. Pengolahan tersebut dilakukan dengan merebus dan memanaskan ikan dalam suasana bergaram, dalam waktu tertentu. Pada produk pemindangan juga terdapat histamin, karena bahan bakunya banyak yang berasal dari family Scombroidae seperti ikan tongkol, tuna dan ikan layang. (Wibowo, 1996).

Air yang dibuang dari proses industri perikanan banyak mengandung nutrisi organik yang biasanya berupa nitrogen, dalam bentuk amoniak, nitrat dan nitrit yang akan menyebabkan pencemaran pada badan air penerima, berupa penurunan kadar oksigen terlarut, merangsang pertumbuhan tanaman air, memunculkan toksisitas terhadap kehidupan air, masalah bahaya kesehatan masyarakat, dan mempengaruhi kelayakan untuk penggunaan kembali air (River *et al* 1998; Ibrahim *et, al.,* 2009). Usaha yang dilakukan sebelum limbah dibuang ke lingkungan adalah dengan melakukan pengolahan (Fardiaz, 1992).

Setiap operasi pengolahan ikan akan menghasilkan cairan dari pemotongan, pencucian, dan pengolahan produk. Cairan ini mengandung darah dan potongan-potongan kecil ikan dan kulit, isi perut, kondensat dari operasi pemasakan, dan air pendingin dari kondensor (Jenie dan Rahayu, 1993).

Industri pemindangan ikan merupakan industri kecil yang mengelola dan mengawetkan ikan yang mampu meningkatkan masa simpan ikan segar. Produksi pemindangan ikan yang dihasilkan pada tahun 2005 mencapai 1,4 juta ton. Dari total produksi tersebut limbah yang tidak dimanfaatkan mencapai 118.868-158.025 ton (DKP, 2005). Fakta di lapang sisa hasil peimndangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) yang diperkirakan dengan jumlah sekitar 100kg dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp*) yang diperkirakan sekitar 70kg memiliki sisa hasil yang digunakan sebagai petis sebesar 80% dan sisanya sekitar 20% dibuang ke sungai. Sampai saat ini belum banyak data mengenai komposisi sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp*). Untuk itu perlu adanya penelitian tentang kandungan komposisi sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)*.

1.2 Identifikasi Masalah

Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan ikan secara tradisional yang sudah lama dipakai oleh masyarakat negeri kita. Sebenarnya pemindangan juga merupakan rangkaian proses penggaraman yang diikuti dengan proses perebusan atau pengukusan (Budiman, 2004). Ikan pindang pada umumnya mengunakan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan ikan layang *(Decapterus spp*) keduanya memiliki persamaan yaitu menggunakan garam sebagai bahan tambahan, memakai metode tradisional, Perbedaan antara ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan ikan layang *(Decapterus spp*) terdapat pada lamanya waktu perebusan pada ikan tongkol dilakukan selama 60-90 menit sedangkan ikan layang 30-60 menit. Bahan baku ikan tongkol lebih banyak dibandingkan ikan layang. Sisa

hasil pemindangan ikan tongkol lebih banyak dibandingkan ikan layang. Dari uraian tersebut belum banyak data tentang perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan tersebut sehingga timbul pertanyaan apakah ada perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan antara ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan ikan layang (*Decapterus spp*) dengan menggunakan uji t.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan pemindangan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) di UD Zaini Kabupaten Pasuruan Jawa Timur meliputi kadar parameter air, kadar amonia, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), DO (*Dissolved Oxygen*), nitrat, nitrit, lemak, TSS (*Total Suspended Solid*).

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penilitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk memberikan informasi mengenai perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decaptaus spp*).
- Untuk peneliti dapat digunakan sebagai media yang dapat diteliti lebih lanjut.
- Untuk lembaga dapat digunakan sebagai data untuk mengetahui komposisi sisa hasil pemindangan.
- Untuk masyarakat dapat digunakan sebagai pedoman untuk menjaga lingkungan sekitar agar tidak tercemar.

1.5Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tekhnologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang. Pada Bulan Agustus 2011 sampai Desember 2011.

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Ikan

2.1.1 Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) terdapat di seluruh perairan hangat Indonesia Pasifik Barat, termasuk laut kepelauan dan laut nusantara. Hidup di perairan epiligik, merupakan spesies neuritik yang mendiami perairan dengan kisaran suhu antara 18^0C–29^0C. *Euthynnus Affinis* cenderung membentuk kelompok (school) multi spesies berdasarkan ukuran antara lain (Collet dan Nauen, 1983). Gambar ikan tongkol dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun komposisi kimia dari ikan tongkol secara umum dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut Saanin (1971), klasifikasi ikan tongkol dan sebagai berikut:

Phylum : Animalia
Kelas : Pisces
Sub kelas : Teleostei
Ordo : Perchomorphi
Sub Ordo : Scombrina
Family : Scombridae
Genus : *Euthynnus*
Spesies : *Euthynnus affinis*

Gambar 1. Ikan Tongkol (Sumber www.google.com)

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Tongkol

Komponen	Kadar (%)
Air	70,58
Protein	22
Lemak	1,01
Abu	1,4

Sumber: Bykov (1986)

Ikan tongkol tergolong kelompok scombridae dengan bentuk tubuh seperti cerutu dengan kulit licin, sirip dada melengkung dengan ujungnya lurus dan pangkalnya lebar. Sirip ekor bercabang dua dengan kedua ujungnya panjang dan pangkalnya bulat kecil. Dibelakang sirip punggung dan dubur terdapat sirip tambahan yang kecil. Ikan tongkol memiliki tubuh berwarna biru hitam pada bagian punggung dan biasanya terlihat totol hitam pada bagian pelvic dan sirip pectoral. Panjang total dapat mencapai 1 meter, tetapi umumnya 40-60 cm (Djuanda, 1991).

2.1.2 Ikan Layang (*Decapterus spp*)

Nama ilmiah ikan layang ialah *Decapterus spp.* yang terdiri dari dua suku kata yaitu Deca berarti sepuluh dan pteron bermakan sayap. Jadi Decapterus berarti ikan yang mempunyai sepuluh sayap. Nama ini dan kaitannya dengan ikan laying berarti jenis ikan yang mampu bergerak sangat cepat di air laut (Genisa, 1998). Gambar ikan layang dapat dilihat pada Gambar 2. Menurut Saanin (1995), klasifikasi ikan layang adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Pisces
Order : Perciformes
Family : Carangidae
Genus : Decapterus
Spesies : *Decapterus spp*

Gambar 2. Ikan Layang (Sumber www.google.com)

Ikan layang merupakan salah satu ikan pelagis dan biasa hidup bergerombol. Ikan ini mempunyai bentuk tubuh compressed, dengan sirip punggung yang saling berdekatan. Adapun cirri khas dari ikan ini adalah adanya sirip kecil (finlet) dibelakang sirip dubur serta terdapatnya sisik yang tebal pada bagian belakang garis gigi. Pada tubuh bagian atas ikan ini berwarna kehijauan atau kuning pucat dan terdapat satu bintik besar pada tepian atas penutup insang. Di Indonesia terdapat 5 jenis ikan layang yaitu *Decapterus kurroides, Decapterus russelli, Decapterus lajang, Decapterus macrosoma dan Decapterus maruadsi* (Saanin, 1995).

Penyebaran ikan layang di Indonesia antara lain Laut Jawa, Selat Makasar, Selat Karimata, Selat Malaka, Laut Flores, Laut Arafuru, serta Laut Bali. Penangkapannya dilakukan dengan menggunakan payang yang dilengkapi rumpon, gillnet, purse seine dan macam-macam pukat. Biasanya produksi berlimpah pada bula-bulan Januari dan Februari/Maret kemudian bulan Juli dan Agustus/September (Kriswantoro dan Sunyoto, 1986). Adapun komposisi kimia daging ikan layang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Ikan Layang

Komponen	Kadar (%)
Air	74,2 – 76,6
Protein	19,2 – 24,4
Lemak	1,0 – 4,9
Abu	1,1 – 1,8

Sumber: Wheaton and Lawson (1985).

2.2 Pemindangan

Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan ikan secara tradisional yang sudah lama dipakai oleh masyarakat negeri kita. Sebenarnya pemindangan juga merupakan rangkaian proses penggaraman yang diikuti dengan proses perebusan atau pengukusan (Budiman, 2004).Pemindangan ikan merupakan upaya pengawetan dan pengolahan ikan dengan menggunakan teknik penggaraman dan perebusan. Pengolahan tersebut dilakukan dengan merebus dan memanaskan ikan dalam suasana bergaram, dalam waktu tertentu (Wibowo, 1996).

Menurut Santoso *et. al.,* (1997), pada dasarnya pemindangan ikan merupakan upaya pengawetan sekaligus pengolahan ikan yang menggunakan kombinasi perlakuan penggaraman dan pemanasan (perebusan). Berdasarkan metode pengolahannya pemindangan dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu: 1) Pemindangan garam (*salt botling*), yaitu proses pemindangan yang dibuat dengan cara ditaburi garam dengan konsentrasi tertentu (ikan berkontak langsung dengan kristal-kristal garam) dan ditambahkan sejumlah air kemudian direbus sampai ikan masak. Pindang ini juga dikenal dengan pindang paso, pendil atau badeng (berdasarkan wadah yang digunakan untuk merebus), 2) Pemindanngan air garam (*brine boiling*), yaitu proses pemindangan yang dibuat dengan cara merebus ikan yang sudah diatur dalam wadah tertentu (dari anyaman bambu) dalam larutan

garam yang panas selama waktu tertentu. Berdasarkan wadah yang digunakan pindang ini juga dikenal dengan nama pindang naya, besek atau kudung.

2.3 Karakteristik Sisa Pemindangan

Air yang dibuang dari proses industri perikanan banyak mengandung nutrisi organik yang biasanya berupa nitrogen, dalam bentuk amoniak, nitrat dan nitrit yang akan menyebabkan pencemaran pada badan air penerima, berupa penurunan kadar oksigen terlarut, merangsang pertumbuhan tanaman air, memunculkan toksisitas terhadap kehidupan air, masalah bahaya kesehatan masyarakat, dan mempengaruhi kelayakan untuk penggunaan kembali air. Limbah cair ini dikeluarkan dalam jumlah yang tidak sama setiap harinya. Pada waktu tertentu dalam jumlah yang banyak tetapi encer yang mengandung protein dan garam. Pada waktu yang lain dikeluarkan limbah cair dalam jumlah sedikit tetapi pekat yang mengandung protein dan lemak. (Ibrahim, *et. al.,* 2009).

Pemindangan adalah merebus ikan dalam air dengan garam dibawah tekanan udara normal, tanpa perlakuan lanjutan sehingga kegiatan enzim dan autolisis serta bakteri pembusuk dapat dicegah. Pada pemindangan ikan dan garam yang telah tersusun dalam wadah kedap airn dimasak pada bak pemasakan yang telah berisi air selama 2 jam. Setalah masak pindang diangkat dan ditiriskan. Limbah cair didapatkan berupa air sisa dari bekas memasak dan hasil meniriskan ikan, dimana limbah tersebut mengandung protein terlarut (Afrianto dan liviawaty, 1991).

2.4 Parameter Analisa Sisa Hasil Pemindangan

2.4.1 Amonia (NH_3)

Amonia merupakan hasil perombakan asam-asam amino oleh berbagai jenis bakteri aerob dan anaerob, amonia dalam perairan tidak terlalu berbahaya jika air itu diberi klor. Peningkatan kadar amoniak NH_3 dalam perairan dipicu oleh tingginya proses perombakan protein yang dilakukan oleh bakteri dan akan menghasilkan nitrat, kadar amonia ini juga dipicu oleh tinggi rendahnya suhu dalam perairan tersebut karena dengan adanya fluktuasi suhu dalam perairan akan menyebabkan perbedaan tingkat respirasi bakteri (Kurniawan, 2009).

Adanya amonia merupakan indikator masuknya buangan permukiman. Amonia dalam air permukaan berasal dari air seni, tinja dan oksidasi zat organik secara mikrobiologis yang berasal dari buangan pemukiman penduduk. Limbah domestik mengandung amonia. Amonia tersebut berasal dari pembusukan protein tanaman/hewan dan kotoran (Sasongko, 2006).

2.4.2 BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) merupakan salah satu parameter yang amat penting dalam pemantauan kualitas air karena parameter ini merupakan salah satu indikator untuk mengetahui tingkat pencemaran akibat adanya bahan-bahan organik pada perairan umum (sungai, danau, laut, dll). Penentuan nilai BOD ini didasarkan pada pengukuran selisih jumlah oksigen terlarut (mg/L) dari contoh air sebelum dan setelah inkubasi dalam inkubator BOD pada suhu 20ºC selama 5 hari dilakukan di bawah kondisi aerob dengan metode titrasi *Winkler (*Ardeniswan, 1997).

Nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi

bahan-bahan buangan tersebut. Jika konsumsi oksigen tinggi yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut, maka kandungan bahan-bahan buangan membutuhkan oksigen tinggi (Fardiaz, 1992).

2.4.3 COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Chemical Oxygen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen (mg O_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organisme yang ada dalam 1 liter sampel air, dimana pengoksidasian $K_2Cr_2O_7$ digunakan sebagai sumber oksigen (*Oxidizing agent*). Angka COD merupakan ukuran bagi pencemar air oleh zat-zat organisme secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Isyuniarto, *et. al.*, 2007).

Uji COD adalah suatu pembakaran kimia secara basah dari bahan organik dalam sampel. Larutan asam dikromat ($K_2Cr_2O_7$) digunakan untuk mengoksidasi bahan organik pada suhu tinggi. Berbagai prosedur COD yang menggunakan waktu reaksi dari 5 menit sampai 2 jam. Senyawa-senyawa benzena dan ammonia tidak diukur dalam uji ini. Prosedur COD tidak mengoksidasi ammonia walaupun mengoksidasi nitrit (Jenie dan Rahayu, 1993).

Selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit diurai yang ada di perairan. Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada (Hariyadi, 2004).

2.4.4 DO (*Dissolved Oxygen*/Oksigen terlarut)

Penurunan kualitas akibat pencemaran dapat dilihat dengan mengamati beberapa parameter kimia, seperti oksigen terlarut. Kadar oksigen terlarut dalam suatu perairan diperlukan oleh organisme untuk pernafasan dan oksidasi bahan-bahan organik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu difusi udara dan hasil fotosintesis organisme yang hidup di dalam perairan tersebut (Nybakken, 1988).

Oksigen memegang peranan yang kritis dalam sistem penanganan biologis karena bila oksigen bertindak sebagai aseptor hidrogen akhir, mikroorganisme akan memperoleh energi maksimum. Untuk mempertahankan sistem aerobik diperlukan konsentrasi oksigen terlarut minimum antara 0,2 dan 0,6 mg/l (Jenie dan Rahayu, 1993).

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan tanaman dan hewan di dalam air. Kehidupan makhluk hidup di dalam air tersebut tergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi oksigen minimal yang dibutuhkan untuk kehidupannya. Ikan merupakan makhluk air yang memerlukan oksigen tertinggi, kemudian invertebrata, dan yang terkecil kebutuhan oksigennya adalah bakteri. Biota air hangat memerlukan oksigen terlarut minimal 5 ppm, sedangkan biota air dingin memerlukan oksigen terlarut mendekati jenuh (Fardiaz, 1992).

2.4.5 Lemak

Minyak dan lemak yang mencemari air sering dimasukkan ke dalam kelompok padatan, yaitu padatan yang mengapung di atas permukaan air. Minyak tidak larut dalam air. Oleh karena itu jika air tercemar oleh minyak maka minyak

tersebut akan tetap mengapung, kecuali jika terdampar ke pantai atau tanah di sekeliling sungai (Kristanto, 2002).

Lipid (lemak) adalah kelompok senyawa heterogen yang berkaitan baik secara aktual maupun potensial dengan asam lemak. Sifat dari lemak secara umum tidak larut dalam air, sehingga limbah yang mengandung lemak yang terdapat dalam badan air mempunyai dampak yang cukup besar dalam mengganggu ekosistem perairan. Lapisan lipid yang ada pada permukaan perairan akan menghalangi masuknya cahaya dalam badan air sehingga proses fotosintesis berlangsung terhambat dengan demikian kadar oksigen akan rendah yang akan menyebabkan organisme aerobik akan mati (Darmayasa, 2006).

Lemak (ester asam lemak dan gliserol) dihasilkan oleh tumbuhan dan hewan yang hampir selalu didapatkan dari air dan sedimen. Senyawa tersebut diuraikan oleh bakteri dan fungi dengan bantuan enzim lipase. Bakteri lipoklastik dapat tersebar secara luas dalam air. telah dapat diisolasi 13 spesies bakteri lipolitik, yakni anggota dari genus *Pseudomonas, Vibrio, Sarcina, Serratia, dan Bacillus* (Waluyo, 2009).

2.4.6 Nitrit

Menurut Fajar (2010), bahwa nitrit merupakan ion-ion anorganik alami yang merupakan bagian dari sebuah siklus unsur Nitrogen di alam. Proses dimulai dari material yang mengandung nitrogen oleh mikroorganisme dirubah menjadi amonia (NH_4), kemudian akan mengalami oksidasi menjadi nitrit (NO_2^-), selanjutnya ion nitrit tersebut akan mengalami oksidasi lagi menjadi nitrat (NO_3^-) yang relatif memiliki ikatan kimia lebih stabil. Mengingat ion nitrit dan nitrat merupakan sebuah proses yang saling berantai dan tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain maka

berbagai dampak pada lingkungan dan kesehatan manusia adalah sama dengan dampak yang diakibatkan oleh ion nitrat, akan tetapi karena ion nitrit ini sangat labil ikatan kimianya, maka dampaknya akan semakin akut dan serius.

Nitrit merupakan hasil perombakan protein yang merupakan ikutan dari amonia. Pada air kotor karena terlalu banyak ikan biasanya mempunyai kadar nitrit yang tinggi (Harahap, 2010). Ion nitrit dapat berperan sebagai sumber nitrogen bagi tanaman, keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut rendah. Sumber nitrit dapat berupa limbah industri dan limbah domestik. Kadar nitrit pada perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat. Garam-garam nitrit digunakan sebagai penghambat terjadinya korosi pada industri (Effendi, 2003).

Menurut Kristanto (2002), bahwa jika amonia diubah menjadi nitrat, maka akan terdapat nitrit dalam air. Hal ini terjadi jika air tidak mengalir, khususnya di bagian dasar. Nitrit amat beracun di dalam air, tetapi tidak bertahan lama. Kandungan nitrogen di dalam air sebaiknya di bawah 0,3 ppm. Kandungan nitrogen di atas jumlah tersebut mengakibatkan ganggang tumbuh dengan subur. Jika kandungan nitrat di dalam air mencapai 45 ppm maka berbahaya untuk diminum. Nitrat tersebut akan berubah menjadi nitrit di perut. Keracunan nitrit akan mengakibatkan wajah membiru dan kematian.

2.4.7 Nitrat

Nitrat adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat berasal dari amonium yang masuk ke dalam badan sungai terutama melalui limbah domestik konsentrasinya di dalam sungai akan semakin berkurang bila semakin jauh dari titik pembuangan yang disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme di dalam air

contohnya bakteri *Nitrosomonas*. Mikroorganisme tersebut akan mengoksidasi amonium menjadi nitrit dan akhirnya menjadi nitrat oleh bakteri. Proses oksidasi tersebut akan menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang, terutama pada musim kemarau saat turun hujan semakin sedikit di mana volume aliran air sungai menjadi rendah (Kurniawan, 2009).

Menurut Nursyamsi, *et. al.,* (2001), bahwa kadar nitrat dalam mata air tergantung aktivitas sumber pencemar di bagian hulu, aktivitas penggunaan air sumur itu sendiri, dan tingkat pencucian serta aliran permukaan. Selain itu, kadar nitrat tersebut juga tergantung potensial redoks (Eh). Apabila nilai Eh turun (reduktif), nitrat akan cepat hilang menjadi gas N_2O dan atau N_2 melalui proses denitrifikasi. Pada kondisi reduktif, N-amonium lebih dominan daripada N-nitrat, namun sebaliknya dalam kondisi oksidatif N-amonium bisa berubah menjadi N-nitrat melalui proses nitrifikasi. Dengan demikian maka pencucian N dalam sistem yang reduktif akan menghasilkan NH_4^+, sedangkan dalam sistem yang oksidatif akan menghasilkan NO_3^-.

2.4.8 Protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul pretein tersusun dari sejumlah asam amino sebagai bahan dasar yang saling berkaitan satu sama lain. Terdapat 24 jenis rantai cabang (R) yang berbeda ukuran, bentuk,muatan dan reaktivitasnya. Rantai cabag (R) dapat berupa atom H pada glisin,metil pada alanin, atau berupa gugus lainnya, baik berupa gugus alifatik, hidroksil, maupun aromatik (Winarno, 2002).

Protein merupakan kandungan utama dalam produk perikanan yang diinginkan manusia ketika mengkonsumsi ikan. Dengan demikian, air limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan hasil perikanan dipastikan mengandung protein. Protein merupakan sumber utama adanya bau pada air limbah industri hasil perikanan. Bau ini timbul karena adanya proses pembusukan dan penguraian dalam air limbah. Senyawa pembentuk protein adalah karbon (C), disamping hidrogen, oksigen dan nitrogen (Mukhtasor, 2007).

2.4.9 TSS (*Total Suspended Solid)*

TSS (*Total Suspended Solid*) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, Pada air limbah pencucian baju pada umumnya banyak mengandung suspended solid (zat padat tersuspensi). Adanya zat padat tersuspensi dapat mempengaruhi keseimbangan pada badan air. Suspended solid merupakan bagian dari total zat padat/solid sekitar 40% dalam keadaan terapung, zat padat tersuspensi dapat mengembang dan dapat membentuk tumpukan lumpur yang berbau bila dibuang (Puspita, 2008).

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan utama dalam penelitian ini adalah sisa pemindangan dalam panci pemindangan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa pemindangan dalam panci ikan layang (*Decapterus spp*). Sisa pemindangan ikan tersebut langsung di ambil di tempat pemindangan yaitu di UD Zaini Desa Melaten di Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan Jawa Timur . Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu untuk uji proksimat dan uji parameter air. Bahan kimia untuk uji proksimat pada analisa protein yaitu aquades pereaksi analis, H_2SO_4 merek merck, Na_2SO_4 merek merck, HgO merek merck, NaOH merek merck, $Na_2S_2O_3$ merek merck, larutan asam borat jenuh, indikator metal merah dan indikator metal biru, HCl merek merck, didapatkan dari panadia labolatory, Jalan Taman Sulfat X/16-27. Analisa lemak yaitu petroleum eter merek merck. Bahan lainnya yang digunakan untuk uji nitrat adalah asam fenol disulfanik, aquades pereaksi analis, NH_4OH. Bahan untuk uji amonia adalah reagen nessler. Bahan yang digunakan untuk uji COD adalah reagen asam sulfat, $MnSO_4$, NaOH. Didapatan dari panadia laboratory. Bahan-bahan lainnya adalah alumunium foil, kertas label.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu untuk uji proksimat dan uji parameter air. Peralatan yang digunakan untuk analisa proksimat adalah labu takar 100 m merek pyrex, labu Kjedahl 500 ml merek buchi, timbangan digital, tabung ekstraksi soxlet dalam timbel merek pyrex, botol timbang merek pyrex dan oven merek memert. Analisa parameter air adalah tabung reaksi, Erlenmeyer merek pyrex, pipet volume merek pyrex, buret merek

pyrex, pipet tetes merek pyrex, beaker glass merek pyrex, timbangan analitik merek toledo ketelitian 0,001, Labu ukur merek pyrex, micropipet merek pyrex, gelas ukur merek pyrex, spatula, kuvet spektrofotometer, bola hisap, pipet serologis merek pyrex, corong merek pyrex, COD reaktor, spektrofotometer, botol DO, botol gelap terang, oxymeter, DO meter, hot plate merek thermolyle, kompor gas, kulkas, *cool box*, corong pisah, dan oven

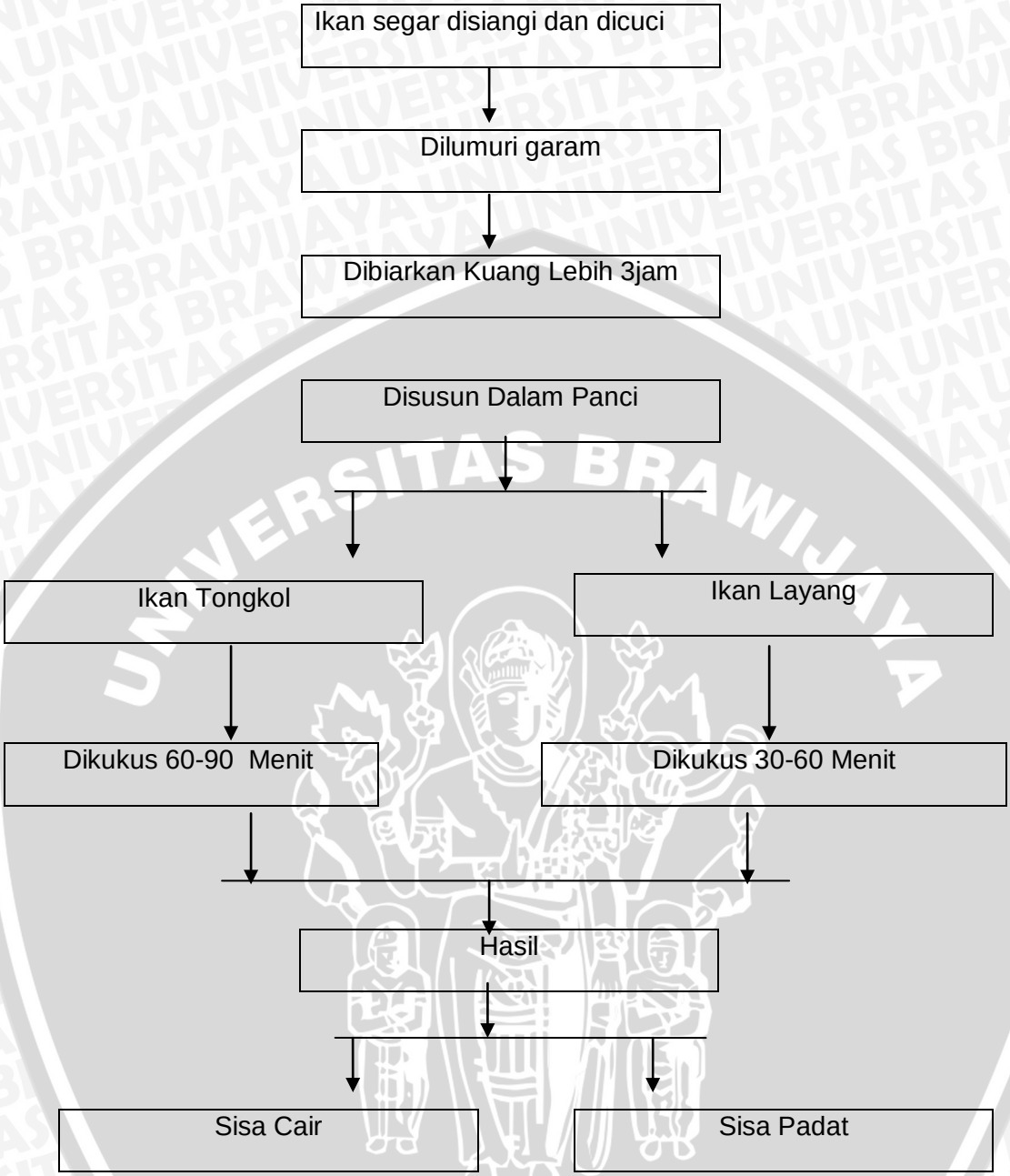
3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Wiersma (1991) dalam Emzir (2009) mendefinisikan eksperimen sebagai suatu situasi penelitian yang sekurang-kurangnya satu variabel bebas, yang disebut sebagai variable eksperimental, sengaja dimanipulasi oleh peneliti. Arikunto (2006) mendefinisikan eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Setelah itu dilakukan uti tidak berpasangan untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari limbah hasil pemindangan Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan ikan layang (*Decapterus spp)*

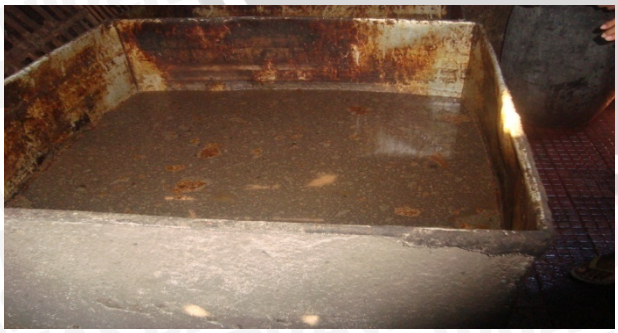
3.3 Prosedur Analisis Penelitian

3.3.1 Proses Pembuatan Pindang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Pindang ikan layang (*Decapterus spp)*

Proses pembuatan pindang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan proses pembuatan pindang ikan layang (*Decapterus spp)* dapat dilihat pada Gambar 3. Untuk sisa hasil pemindangan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp)* dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6 diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



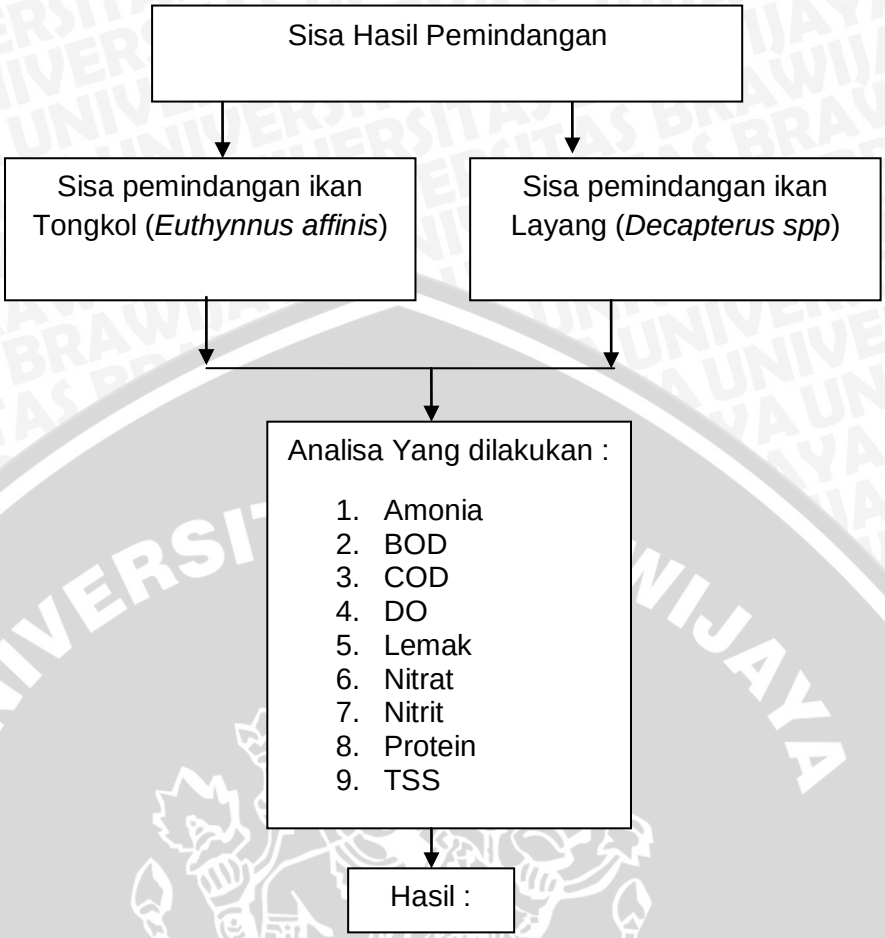
Gambar 3. Proses Pembuatan Pindang Ikan Tongkol dan Ikan Layang



Gambar 4. Sisa Ikan Tongkol

Gambar 5. Sisa Ikan Layang

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Gambar 6. Diagram Alur Penelitian

3.3.2 Persiapan sampel

Sampel yang diambil adalah sisa hasil pemindangan Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp)* yang bertempat di UD Zaini di Desa Melaten Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Sampel diambil pada pukul 07.00 dengan cara menggunakan gayung, dimasukkan ke dalam botol kaca sebanyak 1 liter per setiap sampel setelah itu botol sampel dilapisi alumunium foil dan ditutup rapat agar menghindari kontaminasi dari luar Sampel dimasukkan dalam *coolbox* yang sudah berisikan es batu. Sampel dimasukkan ke dalam kulkas sebelum dilakukan proses uji atau penelitian.

3.3.3 Analisa Penelitian

Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari analisa parameter air, analisa kadar proksimat meliputi kadar protein dan kadar lemak. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang nantinya dilihat perbedaan menggunakan Uji t dilakukan untuk mengetahui perbedaan dari tiap sampel Uji t termasuk dalam golongan statistika parametrik. Statistik uji ini digunakan dalam pengujian hipotesis (Anonymous, 2011). Uji t yang digunakan adalah uji t tidak berpasangan dikarenakan ragam populasi sampel berbeda dan cara pengolahannya berbeda mulai dari lama perebusan, jumlah ikan yang diproduksi dan tekstur dari ikan itu sendiri. Pengujian dengan uji t tidak berpasangan menggunakan rumus sebagai berikut:

Ho : $\bar{y}1 = \bar{y}_2$ H_A : $\bar{y}1 \neq \bar{y}_2$

$$t_{hit} = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$$

Terima H_0, jika $t_{hit}| < t_{table}$, sebaliknya

Tolak H_0, alias terima H_A, jika $t_{hit}| > t_{table}$ (Kurniawan, 2008)

3.3.4 Parameter Penelitian

Pamater penelitian yang dianalisa dalam penelitian ini adalah analisa kadar amonia, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), DO (*Dissolved Oxygen*), nitrat, nitrit, TSS (*Total Suspended Solid*), protein dan lemak dengan prosedur sebagai berikut:

- **Analisa Kadar Amonia (NH_3) SNI 19-7119.1-2005**

Analisa kadar amonia menggunakan metode SNI 19-7119.1-2005 yang dapat dilihat dalam Lampiran 1.

- **Analisia BOD**

Angka BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan hampir semua zat organik yang telarut dan sebagian zat-zat organik yang tersuspensi dalam air (Alaert dan Santika, 1984). Adapun tahapan-tahapan dalam pelaksanaan analisa BOD diuji sesuai dengan prosedur uji menurut Focken *et al* (1998) yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

- **Analisis COD**

Sampel diuji sesuai dengan prosedur uji menurut Focken, *et, al.,* (1998), adapun tahapan uji COD yang dapat dilihat pada pada Lampiran 3.

- **Analisis DO**

DO diukur dengan metode elektrometrik menggunakan DO meter dengan prosedur pengukuran (Ardeniswan, 1997) yang dapat dilihat pada Lampiran 4.

- **Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch**

Metode analisa kadar lemak dalam bahan pangan dibagi 3 yaitu metode gravimetrik (dengan prosedur ekstraksi lemak soxhlet dan goldfisch), metode volumetrik dan metode pemakaian alat, dengan prosedur pengukuran (Sudarmadji, *et al.,* 1997) yang dapat dilihat pada Lampiran 5.

- **Analisa Nitrat**

Analisa kadar nitrit dapat dilakukan dengan metode *colourmetrik* menggunakan spektrofotometer sesuai dengan (SNI 03-6856-2002) yang dapat dilihat pada Lampiran 6.

- **Analisa Nitrit**

Analisa kadar nitrit dapat dilakukan dengan metode *colourmetrik* menggunakan spektrofotometer sesuai dengan (SNI 03-6856-2002) yang dapat dilihat pada Lampiran 7.

- **Analisa Kadar Protein**

Kadar protein dianalisa di Laboratorium dengan menggunakan prosedur pengukuran (Sudarmadji, *et al.*, 2007) yang dapat dilihat pada Lampiran 8.

- **TSS *(Total Suspended Solid)* SNI 06-6989.3-2004**

Analisa kadar TSS (*Total Suspended Solid*) dengan menggunakan metode dari SNI 06-6989.3-2004 yang dapat dilihat pada Lampiran 9.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

Dari Data Hasil penelitian dibagi menjadi 2 parameter yaitu parameter kualitas air dan analisa proksimat. Parameter kualitas air dibagi menjadi 2 yaitu kimia dan fisika parameter kimia terdiri dari kadar amonia, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), DO (*Dissolved Oxygen*), nitrat, dan nitrit. Pada parameter fisika teridiri dari kadar TSS (*Total Suspended Solid*). Untuk analisa proksimat terdiri dari kadar protein dan kadar lemak. Data rata-rata hasil penelitian bisa dilihat pada Tabel 3 dan data hasil penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 19.

Tabel 3. Rata-rata Hasil Penelitian

Parameter	Ikan Tongkol	Ikan Layang	
	Rata-rata	Rata-rata	Signifikansi
Kadar ammonia	25,61 mg/l	22,83 mg/l	Beda nyata
BOD	866,33 mg/l	602 mg/l	Beda nyata
COD	1299,33 mg/l	964 mg/l	Beda nyata
DO	1,44 mg/l	2,03 mg/l	Beda nyata
Analisa Lemak	1,43 %	0,16 %	Tidak beda nyata
Kadar Nitrat	2,63 mg/l	3,03 mg/l	Beda nyata
Nitrit	3,67 mg/l	2,06 mg/l	Beda nyata
Protein	1,79 %	0,82 %	Tidak beda nyata
TSS	131 mg/g	94 mg/g	Beda nyata

4.1.1 Prameter Kimia

4.1.1.1 Kadar Amonia (NH_3)

Dari Tabel 3 dilihat bahwa rata-rata kadar amonia (NH3) pada sisa pemindangan ikan tongkol sebesar 25,61 mg/l dan pada sisa pemindangan ikan layang sebesar 22,83 mg/l. Perbedaan perbandingan kadar amonia (NH_3) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak. Perhitungan t hitung pada kadar amonia (NH3) bisa dilihat di Lampiran 10.

Perbedaan kadar amonia (NH_3) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang di duga karena adanya perbedaan besar suhu. Berdasarkan penelitian Adi, (2011) suhu pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol sebesar 30ºC dan pada sisa hasil pemindangan limbah ikan layang sebesar 28ºC. Untuk kandungan nutrisi ikan layang adalah Lemak total 5 g 19%, Protein 59g 70%, Karbohidrat total 20 g 6%, Serat makanan 1 g 4%, Natrium 27 mg 1%. Nutrisi pada ikan tongkol nilai kadar abu berkisar antara 0,21 – 0,58 %, kadar lemak berkisar antara 0,46 – 0,82 %, kadar protein berkisar antara 21,56 – 28,80 %. Jika dilihat dari nutrisi antara ikan tongkol dan ikan layang maka memiliki kandungan yang berbeda begitu juga dengan daya ikat air oleh protein yang dimiliki ikan tongkol dan ikan layang. Daya ikat air oleh protein yang dimiliki ikan tongkol lebih besar dibanding dengan ikan layang dikarenakan kandungan protein lebih tinggi sehingga menyebabkan nilai amonia pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol lebih tinggi dibandingkan layang.

Sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah Nomor 06 Tahun 2007, kadar amonia pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* melebihi ambang batas baku mutu air limbah yaitu sebesar 5 mg/L. Menurut Purba (2009), amoniak berada dimana-mana dari kadar beberapa mg/L pada air permukaan dan air tanah sampai kira-kira 30 mg/L lebih pada air buangan. Kadar amoniak yang tinggi pada air sungai menunjukkan adanya pencemaran. Amoniak tersebut dapat dihilangkan sebagai gas melalui aerasi atau reaksi dengan asam hipoklorik HOCl atau kaporit dan sebagainya, hingga menjadi kloramin yang tidak berbahaya atau sampai menjadi nitrogen.

4.1.1.2 Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol sebesar 866,63 mg/L dan pada sisa hasil pemindangan ikan layang sebesar 602 mg/L. Perbedaan perbandingan kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak. Perhitungan t hitung pada kadar kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) bisa dilihat pada Lampiran 11.

Perbedaaan kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang ini diduga karena sisa-sisa bahan baku pengolahan ini masih terkandung dalam sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang ini. Kapasitas mengikat air ikan tongkol yang lebih besar dari pada ikan layang ini diduga sebagai

salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan dari kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah kebutuhan oksigen biokima yang menunjukkan jumlah oksigen yang digunakan dalam reaksi oksidasi oleh bakteri, sehingga makin banyak bahan organik dalam air, makin besar nilai BODnya (Biochemical Oxygen Demand) (Anonymous, 2009).

Sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah Pengolahan Hasil Perikanan Nomor 06 Tahun 2007 menyebutkan bahwa kadar BOD yang diperbolehkan sebsesar 100 mg/L. Dari hasil penelitian bahwa kadar BOD pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) memiliki rata-rata sebesar 866,33 mg/L dan pada sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* memiliki rata-rata sebesar 602 mg/L dari data yang diperoleh menyatakan bahwa kadar BOD pada sisa hasil pemindangan Ikan Tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* lebih dari ambang batas yang diperbolehkan yaitu sebesar 100 mg/L. Menurut Fardiaz (1992), Jika konsentrasi oksigen terlarut sudah terlalu rendah, maka organisme aerobik tidak dapat hidup dan berkembang biak, tetapi sebaliknya mikrroganisme yang bersifat anaerobik akan menjadi aktif memecah bahan-bahan tersebut secara anaerobik karena tidak adanya oksigen.

4.1.1.3 Kadar DO (*Dissolved Oxygen*)

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar DO (*Dissolved Oxygen*) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol sebesar 1,44 mg/L dan pada sisa hasil pemindangan ikan layang sebesar 2,03 mg/L. Perbedaan perbandingan kadar DO (*Dissolved Oxygen*) pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak.

Perhitungan t hitung pada kadar kadar DO (*Dissolved Oxygen*) bisa dilihat pada Lampiran 12.

Dari hasil rata-rata pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol diperoleh sebesar 1,44 mg/l dan pada sisa hasil pemindangan ikan layang diperoleh rata-rata sebesar 2,03 mg/l. dari hasil tersebut kadar DO sisa hasil pemindangan ikan layang lebih besar daripada sisa hasil pemindangan ikan tongkol ini di duga dikarenakan bahan baku pemindangan dari ikan tongkol lebih banyak dibandingkan ikan layang diperkirakan bahan baku ikan tongkol sekitar 100kg dan ikan layang sekitar 70kg, sehingga menyebabkan perbedaan pada hasil ikan tongkol dan ikan layang. kadar DO (*Dissolved Oxygen*) yang berbeda ini diduga karena daya ikat air ikan tongkol yang lebih kuat daripada ikan layang sehingga oksigen terlaut pada sisa hasil pemindangan ikan layang lebih besar dibandingkan sisa hasil pemindangan ikan tongkol.

4.1.1.3 Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Data analisa kadar COD pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* dapat dilihat pada Tabel 3. Sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah Pengolahan Hasil Perikanan Nomor 06 Tahun 2007 menyebutkan bahwa kadar COD yang diperbolehkan sebesar 200 mg/l. Dari hasil rata-rata kadar COD pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) diperoleh rata-rata sebesar 1299,33 mg/l dan pada sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* diperoleh rata-rata sebesar 964 mg/l. pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut

dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak. Perhitungan t hitung pada kadar kadar COD bisa dilihat pada lampiran 13.

Menurut Hariyadi (2004) selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit diurai. Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada. Ini bisa dilihat dari hasil penelitian kadar sisa hasil pemindangan ikan tongkol memiliki rata-rata 1299,33 mg/l lebih besar dari pada sisa hasil pemindangan ikan layang yang memiliki rata-rata 864 mg/l. Ini diduga disebabkan karena banyaknya bahan baku dari ikan tongkol lebih banyak dari ikan layang. Kadar COD sisa hasil pemindangan ikan tongkol yang lebih besar daripada ikan layang ini diduga karena banyak terjadi proses oksidasi mikrobiologis yang mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut, ini juga bisa dilihat dari kadar oksigen terlarut sisa hasil pemindangan ikan tongkol yang lebih kecil dibandingkan sisa pemindangan ikan layang.

4.1.1.4 Kadar Nitrat

Data hasil analisa kadar Nitrat pada sisa hasil pemindangan Ikan Tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* dapat dilihat pada Tabel 3. Sesuai dengan KEP 51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, menyebutkan bahwa kadar nitrat yang diperbolehkan maksimal 30 mg/l. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar nitrat pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) adalah 2,63 mg/l dan rata-rata kadar nitrat pada sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* adalah 3,03 mg/l. Kadar nitrat pada sisa hasil pemindangan Ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* tergolong aman

dikarenakan tidak melebihi kadar maksimal yaitu 30 mg/l. Pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak. Perhitungan t hitung pada kadar kadar nitrat bisa dilihat pada Lampiran 14.

Perbedaan kadar nitrat pada ikan layang dan ikan tongkol ini diduga disebabkan nitrat merupakan asam nitrit yang berasal dari amonia melalui proses oksidasi katalik. Jika dilihat kadar amonia ikan tongkol lebih besar dari ikan layang sehingga menjadi acuan mengapa adanya perbedaan antar kadar nitrat dari sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang. Perbedaan ini juga diduga karena proses pembuatan pindang ikan tongkol dan pindang ikan layang yang berbeda sehingga kemungkinan ada kontaminasi dari udara yang menyebabkan kadar nitrat yang berbeda. Konversi amonium menjadi nitrat dilakukan terutama oleh bakteri yang hidup bakteri nitrifikasi. Tahap utama nitrifikasi, bakteri nitrifikasi seperti spesies *Nitrosomonas* mengoksidasi amonium (NH4 +) dan mengubah amonia menjadi nitrit (NO2-). Spesies bakteri lain, seperti Nitrobacter, bertanggung jawab untuk oksidasi nitrit menjadi dari nitrat (NO3-)..

4.1.1.6 Kadar Nitrit

Data hasil analisa kadar nitrit pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* dapat dilihat pada Tabel 3. Sesuai dengan KEP 51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan industri menyebutkan bahwa kadar nitrit yang diperbolehkan adalah 3 mg/l. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) adalah 3,67 mg/l dan pada sisa hasil

pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) adalah 2,06 mg/l. Kadar nitrit pada sisa hasil pemindangan Ikan Tongkol (E*uthynnus affinis*) melebihi ambang batas yaitu 3 mg/l dan pada sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* tidak melebihi ambang batas. Pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak. Perhitungan t hitung pada kadar kadar nitrit bisa dilihat pada Lampiran 15.

Menurut Harahap, (2010) Nitrit merupakan hasil perombakan protein yang merupakan ikutan dari amonia. Jika dilihat dari sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang yang memiliki perbedaan yang nyata ini diduga disebabkan nitrit merupakan hasil perombakan protein ikutan dari amonia sehingga hasil dari kadar amonia pada ikan tongkol yang lebih besar daripada ikan layang juga dipengaruhi kadar nitrit. Perbedaan ini juga diduga karena proses pembuatan pindang ikan tongkol dan pindang ikan layang yang berbeda sehingga kemungkinan ada kontaminasi dari udara yang menyebabkan kadar nitrit yang berbeda. Tahap utama nitrifikasi, bakteri nitrifikasi seperti spesies *Nitrosomonas* mengoksidasi amonium (NH4 +) dan mengubah amonia menjadi nitrit (NO2-). Spesies bakteri lain, seperti Nitrobacter, bertanggung jawab untuk oksidasi nitrit menjadi dari nitrat (NO3-)..

4.1.2.2 Parameter Fisika

4.1.2.2.1 Kadar TSS (*Total Suspended Solid*)

Data hasil analisa kadar TSS pada sisa hasil pemindangan Ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* dapat dilihat pada Tabel 3. Sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah Pengolahan Hasil Perikanan Nomor 06 Tahun 2007 menyebutkan bahwa kadar padatan tersuspensi yang diperbolehkan sebsesar 100 mg/l. Dari hasil penelitian diperoleh Rata-rata kadar TSS dari sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) adalah 131 mg/l dan Rata-rata kadar TSS pada sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) adalah 94 mg/l jika dilihat dari nilai rata-rata maka sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) melebihi 100 mg/l sedangkan pada sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) tidak lebih dari 100 mg/l. Pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan ikan layang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel yang artinya H_0 ditolak. Perhitungan t hitung pada kadar kadar TSS bisa dilihat pada Lampiran 16.

. Menurut Puspita, (2008). TSS (*Total Suspended Solid*) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen. Perbedaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) antara sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang diduga karena jika dilihat secara fisik limbah cair sisa hasil pemindangan ikan tongkol lebih keruh dibandingkan sisa hasil pemindangan ikan layang yang masih terlihat sedikit bening, sehingga hasil antara sisa hasil pemindangan ikan tongkol lebih besar daripada sisa hasil pemindangan ikan layang.

4.1.2.3 Analisa Proksimat

Analisa proksimat dalam penelitian ini menggunakan 2 kadar yaitu kadar protein dan kadar lemak. Setelah diketahui hasil dari masing-masing sampel dilakukan uji t menggunakan SPSS 16 untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp).*

4.1.2.3.1 Kadar Protein

Data hasil analisa kadar protein pada sisa hasil pemindangan Ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil penelitian diperoleh Rata-rata kadar protein dari sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) adalah 1,79 mg/l dan Rata-rata kadar protein pada sisa hasil pemindangan Pada ikan layang (*Decapterus spp*) adalah 0,82 mg/l. Pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih kecil dari t tabel yang artinya H_0 diterima. Perhitungan t hitung pada kadar kadar protein bisa dilihat pada Lampiran 17. Ini diduga dikarenakan sisa hasil pemindangan memiliki kadar protein yang sangat sedikit dari sisa hasil pemindangan ikan layang maupun sisa hasil pemindangan ikan tongkol sehingga perbedaan kadar protein tidak berbeda nyata kadar protein hanya 1,79 mg/l pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan 0,82 mg/l pada sisa hasil pemindangan ikan layang.

4.1.2.3.2 Kadar Lemak

Data hasil analisa kadar lemak pada sisa hasil pemindangan Ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang *(Decapterus spp)* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar lemak dari sisa hasil pemindangan ikan tongkol (E*uthynnus affinis*) adalah 1,43 mg/l dan rata-rata kadar lemak pada Pada sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) adalah 0,16 mg/l. Pada limbah cair pemindangan sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan ikan layang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut dilihat dari hasil t hitung yang lebih kecil dari t tabel yang artinya H_0 diterima. Perhitungan t hitung pada kadar kadar lemak bisa dilihat pada Lampiran 18. Ini diduga dikarenakan sisa hasil pemindangan memiliki kadar lemak yang sangat sedikit dari sisa hasil pemindangan ikan layang maupun sisa hasil pemindangan ikan tongkol sehingga perbedaan kadar lemak tidak berbeda nyata kadar lemak hanya 1,43 mg/l pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol dan 0,16 mg/l sisa hasil pemindangan pada ikan layang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai kajian perbedaan komposisi sisa hasil pemindangan pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan sisa hasil pemindangan ikan layang (*Decapterus spp*) dapat disimpulkan kadar amonia memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 25,61 mg/l, kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 866,63 mg/l, kadar DO (*Dissolved Oxygen*) memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan layang yaitu 2,03 mg/l, kadar COD memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 1299,33 mg/l, kadar nitrat memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan layang yaitu 3,03 mg/l, kadar nitrit memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 3,67 mg/l l, kadar TSS memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 131 mg/l, kadar protein memiliki signifikansi tidak berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 1,79 %, dan kadar lemak terbesar memiliki signifikansi berbeda nyata hasil rata-rata terbesar pada sisa hasil pemindangan ikan tongkol yaitu 1,43 mg/l.

Dari hasil analisa menunjukkan pada analisa kualitas air semua hasil menunjukkan adanya beda nyata antar ikan tongkol dan ikan layang. Sedangkan pada analisa proksimat menunjukkan tidak adanya perbedaan antara ikan tongkol dan ikan layang.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang komposisi sisa hasil pemindangan pada ikan tongkol dan sisa hasil pemindangan pada ikan layang.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Afrianto dan Liviawaty. 1991. **Pengawetan dan Pengolahan Ikan**. Gramedia. Jakarta

Airilus, 1997 dalam Sitanggang E.J. 2001 **Studi Pembuatan Saos Dari Limah Cair Ikan Pindang Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Dengan Penyimpanan Pada Suhu Ruang**. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Ardeniswan; Mulyati, W; Tontowi; Rahman, A. 1997. **Evaluasi Kembali Metode Analisis Untuk Penetapan Nilai BOD di Indonesia.** Buletin IPT Nomor 2 Vol III. Jakarta.

Azwir. 2006. **ANALISA PENCEMARAN AIR SUNGAI TAPUNG KIRI OLEH LIMBAH INDUSTRI KELAPA SAWIT PT. PEPUTRA MASTERINDO DI KABUPATEN KAMPAR**. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.

Barnas, K.C. 2000. **Evidence for common genetic elements in allergic disease**. JACI 2000; 106: S192-S200. *Cermin Dunia Kedokteran No.*141, 2004.

Budiman, M.S. 2004. **Teknik Pemindangan**. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Darmayasa, I.B.G. 2006. **Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Lipid (Lemak) pada beberapa Tempat Pembuangan Limbah dan Estuari DAM, Denpasar**. Jurnal FMIPA, Universitas Udayana. Denpasar.

Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Fardiaz, S. 1992. **Polusi Air dan Udara**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Harahap, A.B. 2010. **Penetapan Kadar Nitrit dalam Air**.http://awalbarrikadarnitrit.blogspot.com/2010/01/penetapan-kadar-nitrit-dalam-air.html. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2010 pukul 12.37 WIB.

Hariyadi, S. 2004. **BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah**. Makalah Individu Falsafah Sains Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

HRP. Yustina Ida. 2009. **Penentuan Kadar Nitrit Pada Beberapa Air Sungai Di Kota Medan Dengan Metode Spektrofotometri (Visible). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan**

Ibrahim, B. 2005. **Kaji Ulang Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Hasil Perikanan secara Biologis dengan Lumpur Aktif**. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan Vol. VIII Nomor 1 Tahun 2005. Jakarta.

Ibrahim, B; Erungan, A.C; Heriyanto. 2009. **Nilai Parameter Biokinetika Proses Denitrifikasi Limbah Cair Industri Perikanan pada Rasio COD/TKN yang Berbeda**. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Vol. XII Nomor 1 Tahun 2009. Jakarta.

Isyuniarto; Usada, W; Suryadi; dan Purwadi, A. 2007. **Proses Ozonisasi pada Limbah Cair Industri Gula**. Jurnal Kimia Indonesia Vol 2 (1), 2007. Jakarta.

Jenie, B.S.L dan Rahayu, W.P.J. 1993. **Penanganan Limbah Industri Pangan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2005. **Pengelolaan Limbah Usaha Kecil dan Pemanfaatan Limbah.** (http://www.menlh.go.id/usahakecil/)

Kristanto, P. 2002. **Ekologi Industri**. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.

Kurniawan, D. 2009. **Parameter Kualitas Perairan**. http://mspuh.wordpress.com/ 2009/11/21/parameter-kualitas-perairan/.html. Diakses pada tanggal 27 Agustus 2010 pukul 14.37 WIB.

Murniati, D. 2007. Pemanfaatan **Kitosan Sebagai Koagulan Untuk Memperoleh Kembali Protein Yang Dihasilkan Dari Limbah cair Industri Pemindangan**. Diakses pada tanggal 07 Juli 2010. Pukul 09.20 WIB

Mukhtasor. 2007. **Pencemaran Pesisir dan Laut**. Penerbit Pradnya Paramitha. Jakarta.

Moeljanto. 1992. **Manajemen Perairan**. LUW Unibraw Fish. Fisheries Project. Malang.

Nursyamsi, D; Sulaeman; Suryadi, M.E; dan Berelaka, F.G. 2001. **Kandungan beberapa Ion di dalam Sumber Air di Sub DAS Citarik dan DAS Kaligarang**. Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.

Nybakken, J.W. 1988. **Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologi**. Alih Bahasa Oleh M. Eidman; Koesoebiono; D.G Bergen; M. Hutomo; dan S. Sukarjo. Penerbit Gramedia. Jakarta.

Perkin; Elmer. 1981. **Operator's Manual Luminescence Spectrometer LS-5**. Beaconsfield, Bucking-hamshire. England

PP No. 82 Tahun 2001 tentang **Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.**

Puspita, Diana. 2008. **Penurunan Konsentrasi Total Suspended Solid (Tss) Pada Limbah Laundry Dengan Menggunakan Reaktor Biosand Filter Disertai Dengan Reaktor Activated Carbon.** Jurusan teknik lingkungan Fakultas teknik sipil dan perencanaan Universitas islam indonesia Yogyakarta

Saanin, H. 1986. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan.** PT. Bina Cipta. Jakarta.

Saanin, H. 1995. **Taksonomi dan Kunci Identifikasivol 1**. Penerbit Bina Cipta. Jakarta.

Salmin. 2005. **Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan**. Jurnal Oseana Volume XXX Nomor 3, 2005: 21-26. Jakarta.

Santoso, J., D.Kartapura dan H.Sumaryanto. 1997. **Penuntun Praktikum Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional.** Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Sasongko, L.A. 2006. **Kontribusi Air Limbah Penduduk di Sekitar Sungai TUK terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang serta Upaya Penanganannya**. Tesis Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

Sugiharto. 1987. **Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah**. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.

Suriawiria, U. 2003. **Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan secara Biologis**. Penerbit PT Alumni. Bandung.

SNI. 1991. **Metode Pengujian Kadar Minyak dan Lemak dalam Air secara Gravimetrik**. Standar Nasional Indonesia Nomor 06-2502-1991. Jakarta.

___. 2002. **Cara Uji Kadar Amoniak dalam Air dengan Elektrode Selektif Ion.** Standar Nasional Indonesia Nomor 03-6876-2002. Jakarta.

___. 2002. **Metode Pengujian Kadar Nitrat dalam Air secara Kolorimeter dengan Pereaksi Nessler.** Standar Nasional Indonesia Nomor 03-6856-2002. Jakarta.

___. 2002. **Metode Pengujian Kadar Nitrit dalam Air dengan Kolorimetri.** Standar Nasional Indonesia Nomor 06-2484-2002. Jakarta.

Tresna, 1991. **Mutu Ikan Tuna**. www.damandiri.or.id/file/indahwidiastutyipbbab2.pdf. Diaksees pada tanggal 07 Juli 2010. Pukul 07.15 WIB

Waluyo, L. 2008. **Teknik Metode Dasar Mikrobiologi**. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang (UMM Press). Malang.

_____. 2009. **Mikrobiologi Lingkungan**. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang (UMM Press). Malang.

Wardhana, W.A. 1995. **Dampak Pencemaran Lingkungan**. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.

Wibowo, 1996. **Mutu Ikan Tuna**. www.damandiri.or.id/file/indahwidiastutyipbbab2.pdf. Diaksees pada tanggal 07 Juli 2010. Pukul 07.15 WIB

Wikipedia. 2004. **Direktori ikan konsumsi dan produk olahan**. Dit.Jen. Peningkatan Kapasitas Kelembagaan dan Pemasaran -Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta

_____. 2010. **Limbah Cair**. www.wikipedia.co.id. Diaksees pada tanggal 07 Juli 2010. Pukul 07.15 WIB

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Kadar Amonia (NH_3) SNI 19-7119.1-2005

- Diambil sampel air 25 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml
- Ditambahkan 2 ml larutan KNa-tartarat, kemudian ditambahkan 2 ml larutan *Nesler*, dibiarkan ± 30 menit, lalu dikocok
- Ditambahkan aquades sampai tanda batas, kemudian dikocok hingga homogen
- Setelah cairan mengendap, diambil cairan yang berwarna bening
- Memasukkan kedalam kuvet
- Mengukur kadar amonia menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 425 nm
- Dicatat skala yang ditunjukkan spectrofotometer dan catat absorbansinya.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Analisia BOD Focken *et al* (1998)

- Diambil sampel 3,5 ml menggunakan pipet ukur 5 ml, masukkan ke dalam gelas ukur 1L, kemudian ditambahkan aquades sampai 100 ml, lalu dikocok. (untuk 200x pengenceran)
- Larutan di atas di masukkan ke dalam 2 botol *winkler,* botol pertama ditambahkan larutan $MnSO_4$ 1ml, ditambahkan larutan alkali azida 1ml, lalu dikocok dan didiamkan selama 10 menit, ditambahkan 1 ml H_2SO_4 pekat lalu dikocok.
- Dituang larutan tersebut ke dalam Erlenmeyer 500 cc, kemudian dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,025N sampai berwarna kuning pucat.
- Ditambahkan amilum 1% ±1 cc, kemudian dititrasi hingga warna biru hilang dan dicatat volume titrasi.
- Botol BOD yang kedua dimasukkan ke dalam inkubator, selanjutnya dilakukan seperti proses di atas. Untuk larutan blanko dilakukan seperti prosedur di atas.
- Rumus:

  ppm blanko = Do awal – Do akhir

  ppm sampel = (Do awal-Do akhir)-ppm blanko x pengenceran

  $$DO = \frac{V \times N \times 8000}{V \text{ contoh}}$$

Lampiran 3. Analisis COD, Focken *et al* (1998)

- Diambil 250 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung COD
- Ditambahkan 0,5 gr $HgSO_4$, kemudian ditambahkan 5 ml H_2SO_4 pekat lalu dikocok dan didinginkan
- Ditambahkan ±25 ml K_2CrO_7 0,25 N, dipasang pada kondensor yang dialirkan air (pendingin)
- Ditambahkan 32,5 ml H_2SO_4 pekat, kondensor diberi batu didih sebelum dipanaskan
- Dipanaskan ±2 jam, didinginkan dan ditambahkan air ±25 ml, lalu dikocok, ditambahkan indikator pheroin 1 ml dan dititrasi dengan larutan *Fas* kemudian dicatat pemakaiannya.

Lampiran 4. Analisis DO, Ardeniswan, 1997

- Probe disambungkan sebelum mengoperasikan DO meter
- Probe dimasukkan ke media air yang diukur
- Tombol “on” ditekan pada layar akan muncul “cond” ditunggu beberapa detik, maka pada layar akan muncul angka-angka
- “cal” ditekan 2 kali, ditekan “range” maka alat akan mengukur kadar DO terlarut
- Setelah selasai, tombol “off” ditekan untuk mematikan alat
- Probe dicuci dengan aquades, ditutup.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch, Sudarmadji,*et al.,* 1997

- Mengambil sampel sebanyak 25 ml dan dimasukkan ke dalam corong pisah berukuran 100 ml.
- Menambahkan petroleum eter sebanyak 25 ml lalu dikocok selama ± 5 menit, didiamkan.
- Dipisahkan pelarut dengan sampel limbah sehingga didalam corong pisah terdapat pelarut dan lemak.
- Memasukkan pelarut dan lemak kedalam cawan porselen yang sudah dikonstankan.
- Menguapkan pelarut dalam cawan dengan menggunakan pemanas air (hot plate), sampai pelarut teruap semua (A= cawan konstan)
- Memasukkan cawan bersama lemak kedalam oven pada suhu 105^0C selama 30 menit.
- Memasukkan cawan bersama lemak kedalam desikator selama 15 manit, kemudian ditimbang beratnya (B)
- Kemudian diihitung menggunakan rumus:

  Berat lemak = B – A

  = (gr)

  % Lemak = gr lemak x 4

  ppm lemak = % Lemak x 10.000

Lampiran 6. Analisa Nitrat (SNI 03-6856-2002)

- Diambil air sampel sebanyak 25 ml
- Disaring dengan kertas saring dan ditampung dalam beaker glass
- Dipanaskan diatas hot plate sampai kering
- Setelah dingin, ditambahkan asam fenol disulfanik sebanyak 0.5 ml
- Ditambahkan aquades 2.5 ml
- Ditambahkan NH_4OH sampai berwarna kuning
- Diencerkan dengan aquades sebanyak 25 ml
- Dimasukkan ke dalam kuvet

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7. Analisa Nitrit (SNI 06-2484-2002)

- Diambil air sampel sebanyak 10 ml
- Disaring dengan kertas saring dan ditampung dalam tabung reaksi
- Ditambahkan pereaksi Kit sebanyak 1 sendok dan dihomogenkan
- Dipanaskan dalam waterbath pada suhu 40^0C selama 30 menit
- Setelah dingin kemudian diukur kadar nitrit menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 525 nm

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 8. Analisa Kadar Protein (Sudarmadji, *et al.*, 2007)

- Diambil air sampel sebanyak ± 1 gr dan dimasukkan ke dalam labu kjedahl
- Ditambahkan 1 gr garam campuran (tablet kjedalh); 10 ml H_2SO_4 pekat 2 butir batu didih, kemudian dihomogenkan (dikocok)
- Dipaanaskan dalam desikator selama 1 jam sampai berwarna hijau, didinginkan
- Dinetralkan dengan NaOH 30% sampai terdapat endapan
- Setelah dingin, kemudian disaring dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam labu ukur sebanyak 250 ml
- Ditambahkan aquades sampai sampai batas kocok (250 ml)
- Diambil 5 ml larutan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan ±0.5 ml larutan KNa tartrat kemudian dihomogenkan (dikocok)
- Ditambahkan 0.5 ml larutan Nessler kemudian dihomogenkan (dikocok)
- Ditambahkan 0.5 ml aquades, dihomogenkan (dikocok) dan dibiarkan selama ±10 menit.
- Diukur kadar protein dengan spektronik 20 pada panjang gelombang 490 nm.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 9. TSS (*Total Suspended Solid*) SNI 06-6989.3-2004

- Dilakukan penyaringan dengan peralatan vakum. Basahi saringan dengan sedikit air suling.
- Diaduk contoh uji dengan pengaduk magnetik untuk memperoleh contoh uji yang lebih homogen.
- Dipipet contoh uji dengan volume tertentu, pada waktu contoh diaduk dengan pengaduk magnetik
- Dicuci kertas saring atau saringan dengan 3 x 10 mL air suling, biarkan kering sempurna, dan dilanjutkan penyaringan dengan vakum selama 3 menit agar diperoleh penyaringan sempurna. Contoh diuji dengan padatan terlarut yang tinggi memerlukan pencucian tambahan.
- Dipindahkan kertas saring secara hati-hati dari peralatan penyaring dan dipindahkan ke wadah timbang aluminium sebagai penyangga. Jika digunakan cawan Gooch dipindahkan cawan dari rangkaian alatnya.
- Dikeringkan dalam oven setidaknya selama 1 jam pada suhu 103°C sampai dengan 105°C, didinginkan dalam desikator untuk menyeimbangkan suhu dan timbang.
- Diulangi tahapan pengeringan, pendinginan dalam desikator, dan dilakukan penimbangan sampai diperoleh berat konstan atau sampai perubahan berat lebih kecil dari 4% terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg

Lampiran 10. Data dan Analisa Uji t Kadar Amonia (NH_3)

No.	Pengambilan Sampel	Kadar Amonia (mg/l)			Rata-rata
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	
1	Ikan Tongkol	24,76	25,68	25,04	25,61
2	Ikan Layang	22,93	22,47	23,11	22,83

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_Amonia	ikan tongkol	3	25.1600
	ikan layang	3	22.8367

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_Amonia	Equal variances assumed	.510	.515	6.991	4	.002	2.32333E0	.33233	1.40063	3.24603E0
	Equal variances not assumed			6.991	3.580	.003	2.32333E0	.33233	1.35635	3.29032E0

Lampiran 11. Data dan Analisa Uji t Hasil Analisa Kadar BOD

Pengambilan Sampel	Kadar BOD (mg/l)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
Ikan Tongkol	870	865	864	866,33
Ikan Layang	600	610	596	602

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_BOD	ikan tongkol	3	8.6633E2
	ikan layang	3	6.1200E2

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_BOD	Equal variances assumed	3.334	.142	32.624	4	.000	2.54333E2	7.79601	2.32688E2	2.75979E2
	Equal variances not assumed			32.624	2.239E0	.000	2.54333E2	7.79601	2.24003E2	2.84664E2

Lampiran 12. Data dan Analisa Uji t Hasil Analisa COD

No.	Pengambilan Sampel	Kadar Amonia (mg/l)			
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	Ikan Tongkol	1300	1296	1302	1299,33
2	Ikan Layang	948	984	960	964

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_COD	ikan tongkol	3	1.2993E3
	ikan layang	3	9.6400E2

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_COD	Equal variances assumed	5.198	.085	31.255	4	.000	335.33333	10.72898	305.54490	365.12177
	Equal variances not assumed			31.255	2.111	.001	335.33333	10.72898	291.42054	379.24613

Lampiran 13. Data dan Analisa Uji t Hasil Analisa Kadar DO

No.	Pengambilan Sampel	Kadar DO (mg/l)			
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-Rata
1	Ikan Tongkol	1,44	1,47	1,42	1,44
2	Ikan Layang	2,13	1,98	2,00	2,03

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_DO	ikan tongkol	3	1.4433
	ikan layang	3	2.0367

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_DO	Equal variances assumed	6.015	.070	12.056	4	.000	.59333	.04922	7.29979E1	4.56688E1
	Equal variances not assumed			12.056	2.378	.003	.59333	.04922	7.75866E1	4.10801E1

Lampiran 14. Data dan Analisa Uji t Nitrat

No.	Pengambilan Sampel	Kadar Nitrat (mg/l)			
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	Ikan Tongkol	2,63	2,66	2,60	2,63
2	Ikan Layang	3,03	3,06	3,02	3,03

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_Nitrat	ikan tongkol	3	2.6300
	ikan layang	3	3.0367

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_Nitrat	Equal variances assumed	.160	.710	19.290	4	.000	.40667	.02108	.46520	3.48134E1
	Equal variances not assumed			19.290	3.563	.000	.40667	.02108	.46814	3.45195E1

Lampiran 15. Data dan Analisa Uji t Nitrit

No.	Pengambilan Sampel	Kadar Nitrit (mg/l)			
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	Ikan Tongkol	3,68	3,63	3,71	3,67
2	Ikan Layang	2,06	2,11	2,03	2,06

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_Nitrit	ikan tongkol	3	3.3400
	ikan layang	3	2.0667

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_Nitrit	Equal variances assumed	13.906	.020	3.578	4	.023	1.27333	.35587	.28528	2.26139
	Equal variances not assumed			3.578	2.017	.069	1.27333	.35587	-.24536	2.79203

Lampiran 16. Data dan Analisa Uji t TSS

No.	Pengambilan Sampel	Kadar TSS (mg/l)			
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	Ikan Tongkol	130	135	128	131
2	Ikan Layang	95	97	90	94

	Jenis_ikan	N	Mean
Analisa_TSS	ikan tongkol	3	1.3100E2
	ikan layang	3	94.0000

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Analisa_TSS	Equal variances assumed	.000	1.000	12.568	4	.000	3.70000E1	2.94392	2.88264E1	4.51736E1
	Equal variances not assumed			12.568	4.000	.000	3.70000E1	2.94392	2.88264E1	4.51736E1

Lampiran 17. Data dan Analisa Uji t Kadar Protein

Parameter	Ikan Layang			Ikan Tongkol		
	1	2	3	1	2	3
Protein	1,11	0,66	0,70	0,94	2,37	2,07
Rata-rata	0,82			1,79		

	Jenis_ikan	N	Mean
Protein	ikan tongkol	3	1.7933
	ikan layang	3	.8233

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Protein	Equal variances assumed	4.735	.095	2.116	4	.102	.97000	.45850	-.30300	2.24300E0
	Equal variances not assumed			2.116	2.431	.146	.97000	.45850	-.70263	2.64263E0

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 18. Data dan Analisa Uji t Kadar Lemak

Parameter	Ikan Layang			Ikan Tongkol		
	1	2	3	1	2	3
Lemak	0,26	0,14	0,09	0,31	2,03	1,97
Rata-Rata	0,16			1,43		

	Jenis_ikan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lemak	ikan tongkol	3	1.4367	.97618	.56360
	ikan layang	3	.1633	.08737	.05044

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Lemak	Equal variances assumed	13.087	.022	2.250	4	.088	1.27333	.56585	-.29772	2.84439
	Equal variances not assumed			2.250	2.032	.151	1.27333	.56585	-1.12491	3.67158

Lampiran 19. Data Hasil Penelitian

Parameter	Limbah Cair Ikan Tongkol			Limbah Cair IKan Layang		
	Ulangan			Ulangan		
	1	2	3	1	2	3
Kadar ammonia	24.76	25.68	25.04	22.93	22.47	23.11
BOD	870	865	864	600	610	596
COD	1300	1296	1304	948	984	960
DO	1.44	1.47	1.42	2.13	1.98	2.00
Analisa Lemak	0.31	2.03	1.97	0.26	0.14	0.09
Kadar Nitrat	2.63	2.66	19,29	3.03	3.06	3.02
Nitrit	3.68	3.63	3.71	2.06	2.11	2.03
Protein	0.94	2.37	2.07	1.11	0.66	0.70
TSS	130	135	128	95	97	90

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA