

No. Reg: 191150000024605

LAPORAN PENELITIAN



**Aplikasi Vinegar Air Cucian Beras terhadap Mutu Ikan
Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Studi Kasus : Tempat Pelelangan
Ikan Lampulo, Banda Aceh)**

Ketua Peneliti

Febrina Arfi, M.Si

NIDN: 2021028601

ID Peneliti: 202102860110220

Anggota:

Alfan ferdiansyah Alhafizh

Kategori Penelitian	Penelitian Dasar Pengembangan Program Studi
Bidang Ilmu Kajian	Sains dan Teknologi
Sumber Dana	DIPA UIN Ar-Raniry Tahun 2019

**PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LEMBAGA
PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
OKTOBER 2019**

**LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN PUSAT PENELITIAN DAN
PENERBITAN LP2M UIN AR-RANIRY TAHUN 2019**

1. a. Judul Penelitian : Aplikasi Vinegar Air Cucian Beras terhadap Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Studi Kasus : Tempat Pelelangan Ikan Lampulo, Banda Aceh)
b. Kategori Penelitian : PENELITIAN PENGEMBANGAN PROGRAM STUDI (PDPS)
c. No. Registrasi : 191150000024605
d. Bidang Ilmu yang diteliti : Kimia

2. Peneliti/Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Febrina Arfi, M.Si
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP (Kosongkan bagi Non PNS) : 198602212014032001
 - d. NIDN : 2021028601
 - e. NIPN (ID Peneliti) : 202102860110220
 - f. Pangkat/Gol. : Penata Muda / III C
 - g. Jabatan Fungsional : Lektor
 - h. Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi / Kimia

 - i. Anggota Peneliti 1
Nama Lengkap : **Alfan ferdiansyah alhafizh**
Jenis Kelamin : Laki-laki
Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi

3. Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia, Prodi Kimia ,
Fakultas sains dan Teknologi
4. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) Bulan
5. Th Pelaksanaan Penelitian : 2019
6. Jumlah Biaya Penelitian : Rp. 25.000.000

7. Sumber Dana : DIPA UIN Ar-Raniry B. Aceh Tahun 2019
8. *Output dan Outcome* Penelitian : a. Laporan Penelitian; b. Publikasi Ilmiah; c. HKI

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian dan
Penerbitan
LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

Banda Aceh, 30 Oktober 2019
Peneliti,

Dr. Muhammad Maulana, M. Ag.
NIP. 197204261997031002

Febrina Arfi, M.Si
NIDN 2021028601

Menyetujui:
Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

Prof. Dr. H. Warul Walidin AK., MA.
NIP. 195811121985031007

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah Ini:

Nama : **Febrina Arfi, M.Si**
NIDN : 2021028601
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/ Tgl. Lahir : Bukittinggi / 21 Februari 1986
Alamat : Jl Ibnu Sina, Darussalam
Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi / Kimia

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang berjudul: "**Aplikasi Vinegar Air Cucian Beras Terhadap Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Studi Kasus : Tempat Pelelangan Ikan Lampulo, Banda Aceh)**" adalah benar-benar Karya asli saya yang dihasilkan melalui kegiatan yang memenuhi kaidah dan metode ilmiah secara sistematis sesuai otonomi keilmuan dan budaya akademik serta diperoleh dari pelaksanaan penelitian yang dibiayai sepenuhnya dari DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Anggaran 2019. Apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan di dalamnya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 30 Oktober 2019
Saya yang membuat pernyataan,
Ketua Peneliti,

Febrina Arfi, M.Si

NIDN. 2021028

**Aplikasi Vinegar Air Cucian Beras terhadap Mutu Ikan
Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Studi Kasus : Tempat Pelelangan
Ikan Lampulo, Banda Aceh)**

Ketua Peneliti:

Febrina Arfi, M.Si

Anggota Peneliti:

Alfan ferdiansyah Alhafizh

Abstrak

Ikan terutama ikan laut cenderung lebih cepat terjadi pembusukan. Kandungan air dalam ikan hampir mencapai 80% dan pH pada daging ikan mendekati netral serta dagingnya sangat mudah dicerna oleh enzim autolysis yang mengakibatkan daging menjadi lunak, sehingga menjadi tempat yang mudah bagi bakteri pembusuk untuk berkembang biak. Maka dilakukanlah penelitian untuk mencari pengawet alami bagi ikan laut. Tujuannya Mengkaji proses vinegar air cucian beras. Mengkaji pengaruh sifat kimia, organoleptik dan mikrobiologi pengawetan ikan dengan vinegar air cucian beras Metode yang digunakan adalah fermentasi air cucian beras dengan bantuan *Symbiotic culture of Bacteria and yeast (Scoby)* selama 14 hari. Hasil dari fermentasi tersebut berupa vinegar yang mengandung air cuka (asam) dan diaplikasikan pada ikan tongkol sebagai pengawet alami. Kemudian di dilihat sifat kimia, mikrobiologi dan uji organoleptik pada ikan tongkol. Aplikasi vinegar air cucian beras pada ikan tongkol, kadar air terendah di dapat pada hari ke 3 sebanyak 32,07 %, kadar lemak tertinggi 1,48 % pada hari 1 suhu ruang, kadar protein 47, 12%, mikrobiologi (TPC) $0,5 \times 10^8$ pada hari 1 suhu 4°C, TVB-N dengan 30,76 pada hari 1 suhu 4°C, Derajat keasamaan (pH) pada suhu 4°C 4, dengan organoleptik berdasarkan bau, penampakan, rasa dan tekstur. Dapat disimpulkan bahawa vinegar air cucian beras dapat dibuat dengan proses fermentasi dan bisa digunakan sebagai pengawet alami ikan tongkol.

Kata Kunci: *fermentasi, mikrobiologi, vinegar, scoby*

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT dan salawat beriring salam penulis persembahkan kepangkuan alam Nabi Muhammad SAW, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis telah dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Aplikasi Vinegar Air Cucian Beras terhadap Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affnis*) (Studi Kasus : Tempat Pelelangan Ikan Lampulo, Banda Aceh)”**.

Dalam proses penelitian dan penulisan laporan ini tentu banyak pihak yang ikut memberikan motivasi, bimbingan dan arahan. Oleh karena itu penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ibu Ketua LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
3. Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
4. Laboran dan staf Prodi kimia.

Akhirnya hanya Allah SWT yang dapat membalas amalan mereka, semoga menjadikannya sebagai amal yang baik.

Harapan penulis, semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan menjadi salah satu amalan penulis yang diperhitungkan sebagai ilmu yang bermanfaat di dunia dan akhirat. *Amin ya Rabbal ‘Alamin*.

Banda Aceh, 28 Oktober 2019
Ketua Peneliti,

Febrina Arfi, M.Si

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Ikan Tongkol	6
B. Air Cucian Beras	10
C. Vinegar	14
D. Fermentasi	16
E. Kadar air	20
F. Kadar lemak	24
G. Kadar Protein	29
H. Total Volatil Base (TVB-N)	35
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	46
B. Alat dan Bahan	46
C. Prosedur kerja.....	46
D. Persiapan Cuka Vinegar air cucian beras	46
E. Aplikasi pada Ikan tongkol.....	47
F. Analisis Kadar Air	47
G. Analisa Kadar lemak	47

H. Analisa Protein	49
I. Analisa Tingkat keasaman (pH).....	49
J. TVB-N	50
K. Mirobiologi (Total Bakteri)	51
L. Uji Organoleptik.....	52
M. Analisis Data	53
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Kadar air	57
B. Kadar lemak	60
C. Protein.....	62
D. Mikrobiologi	64
E. TVB-N.....	65
F. Derajat Keasaman	67
G. Uji Organolpetik	69
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan	72
B. Saran-saran.....	46
DAFTAR KEPUSTAKAAN.....	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kadar air pada ikan tongkol	37
Tabel2. Kadar lemak.....	38
Tabel 3. Kadar protein	39
Tabel 4. Mikrobiologi	40
Tabel 5. Data TVB-N.....	41
Tabel 6. Derajat keasaman	42
Tabel 7. Nilai uji Organoleptik	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Beras merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia. Beras yang mengalami pengolahan lebih lanjut, akan melalui pencucian. Pencucian beras menghasilkan limbah berupa air cucian beras. Secara ekonomi air cucian beras tidak bernilai bagi kebanyakan orang. Bahkan air cucian beras dianggap sampah.

Di dalam beras terkandung beberapa komponen penting bagi manusia diantaranya karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Sebagian terbesar dari karbohidrat dalam beras berupa pati dan hanya sebagian kecil berupa selulosa, dan gula. Menurut Munandar (1990) kadar pati pada beras sekitar 75%, dari beberapa kandungan gizi beras, zat pati tertinggi terdapat pada endosperma dan kulit pembungkus biji. Pada pencucian beras, beberapa komponen tersebut akhirnya ikut terlarut terbawa.

Menurut Goutera (1997), pati dan selulosa merupakan suatu polisakarida, sehingga untuk memperoleh gula yang dapat digunakan pada fermentasi harus melalui tahap hidrolisis dengan menggunakan asam atau enzim. Polisakarida merupakan suatu senyawa kompleks yang terdiri dari unit-unit terkecil, yaitu glukosa. Pemecahan polisakarida oleh enzim amilase dapat menghasilkan oligosakarida, dekstrin, maltosa, maltotriosa dan glukosa .

Ikan terutama ikan laut cenderung lebih cepat terjadi pembusukan jika dibandingkan dengan daging unggas atau daging mamalia. Kandungan air dalam ikan hampir mencapai 80% dan pH pada daging ikan mendekati netral serta dagingnya sangat mudah dicerna oleh enzim autolysis yang mengakibatkan daging menjadi lunak, sehingga menjadi tempat yang mudah bagi bakteri pembusuk untuk berkembang biak (Adawyah, 2007). Bagi nelayan atau kelompok tani nelayan hal ini sangat merugikan dan perlu adanya perlakuan untuk menanggulangi masalah ini.

Selain melakukan pengawetan pada proses diatas masyarakat juga menggunakan formalin sebagai pengawet ikan. Hal mereka lakukan karena selain mudah didapat harga formalin cenderung lebih murah. Penggunaan formalin sendiri tidak dibenarkan sebagai bahan pengawet karena berbahaya bagi kesehatan seperti pemicu kanker dalam tubuh manusia sesuai Permenkes No.722/1988.

Formalin tidak diperkenankan ada dalam makanan maupun minuman, karena dalam jangka panjang dapat memicu perkembangan sel-sel kanker. Selain itu Formalin adalah bahan pengawet makanan ilegal berbahaya, yang bersifat karsinogen. Formalin selama ini beredar di tengah- tengah masyarakat, bahkan diantara pemakainya sebagian besar adalah para nelayan. Sebagai akibatnya, sekarang ini kita semua kesulitan memperoleh makanan yang benar- benar bebas dari formalin.

Ikan adalah salah satu bahan makanan hewani memiliki gizi yang berlimpah dengan berbagai keunggulan selain mudah didapat serta harganya murah sehingga sumber protein hewani yang satu ini banyak dikonsumsi masyarakat. Ikan mengandung banyak unsur - unsur organik maupun anorganik, dimana keduanya sangat berguna bagi tubuh manusia. Namun dibalik semua keunggulan tersebut ikan memiliki kekurangan vital yang mengharuskan kita untuk melakukan penanganan ekstra dibanding bahan makanan lainnya yaitu ikan cepat mengalami proses pembusukan dari sesudah ditangkap dan mati.

Karena sesudah ikan mati, maka akan terjadi perubahan - perubahan pada berbagai substansi yaitu secara biologis, fisik, maupun unsur kimia ikan nya. Kesemua proses tersebut bermula pada yang dinamakan pembusukan dan pada titik ini ikan sudah tidak layak dan tidak bisa di konsumsi lagi. Untuk mengatasi hal mendasar pada cepatnya kemunduran mutu ikan maka perlu adanya penanganan untuk pencegahan kemunduran mutu ikan yaitu yang biasa kita sebut dengan pengawetan.

Pengawetan ikan dapat menghambat bahkan mencegah proses pembusukan yang terjadi dengan tingkat waktu yang bervariasi tergantung jenis proses pengawetan ikan seperti apa yang kita pilih untuk gunakan. Ada berbagai cara pengawetan dan pengolahan ikan yang dapat dilakukan untuk mencegah proses pembusukan pada ikan supaya sebagian besar produksi ikan hasil tangkapan maupun hasil budidaya ikan dapat termanfaatkan maksimal bahkan mempunyai nilai tambah. Nilai

tambah adalah bentuk pertambahan nilai pada suatu produk perikanan yang terjadi karena suatu komoditas sudah melewati proses pengolahan lanjutan, pengangkutan dan penyimpanan dalam suatu rantai proses produksi.

Pengawetan ikan atau pengolahan hasil-hasil perikanan ini merupakan suatu usaha dalam rangka meningkatkan nilai tambah suatu produk hasil perikanan. Pengawetan ikan dan pengolahan ikan bertujuan untuk mempertahankan kualitas komoditas perikanan selama mungkin, cara dengan menghambat atau menghentikan aktivitas mikroorganisme dalam tubuh ikan yang menjadi penyebab pembusukan

Permasalahannya adalah masyarakat nelayan dalam pengawetan ikan saat ini tidak punya pilihan untuk mengganti bahan pengawet yang selama ini mereka gunakan. Sementara hasil tangkapan ikan yang lebih banyak memberikan dampak terhadap tidak terjualnya ikan secara keseluruhan, sehingga terpaksa harus mengawetkan dan mengeringkan ikan mereka untuk dijual lagi. Untuk itu dibutuhkan pengawetan secara alami yang mudah didapat, murah dan yang terpenting tidak membahayakan pada kesehatan.

Penelitian ini akan mengkaji lebih lanjut mengenai peran air cucian beras dalam melengkapi syarat pengawetan ikan. Kajian tersebut meliputi variabel-variabel yang berpengaruh serta kondisi optimum fermentasi cucian beras menjadi pengawet.

B. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah penelitian ini adalah

1. Bagaimana proses pembuatan vinegar air cucian beras ?
2. Bagaimana sifat kimia, organoleptik dan mikrobiologi pengawetan ikan dengan fermentasi air cucian beras ?

C. TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah

1. Mengkaji proses vinegar air cucian beras
2. Mengkaji pengaruh sifat kimia, organoleptik dan mikrobiologi pengawetan ikan dengan vinegar air cucian beras

D. MANFAAT

Manfaat penelitian ini adalah memberikan referensi dan masukan dalam penerapan teknologi pengawet makanan dari bahan alami.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Ikan Tongkol

Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan salah satu jenis ikan tuna yang hidup di dasar perairan atau dekat dasar laut (Widajanti *et al.*, 2004). Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) memiliki zat gizi diantaranya air 69,40%; lemak 1,50%; protein 25,00%; abu 2,25%; dan karbohidrat 0,03% (Purwaningsih *et al.*, 2013). Ikan tongkol memiliki ciri-ciri morfologis sebagai berikut mempunyai bentuk badan yang memanjang. Panjang badan kurang lebih 3,4-3,6 kali panjang kepala dan 3,5- 4 kali tinggi badannya.

Menurut Oktaviani (2008), ikan tongkol mempunyai ciri-ciri yakni tubuh berukuran sedang, memanjang seperti torpedo, mempunyai dua sirip punggung yang dipisahkan oleh celah sempit. Sirip punggung pertama diikuti oleh celah sempit, sirip punggung kedua diikuti oleh 8-10 sirip tambahan. Ikan tongkol tidak memiliki gelembung renang. Warna tubuh pada bagian punggung ikan ini adalah gelap kebiruan dan pada sisi badan dan perut berwarna putih keperakan.

Klasifikasi ikan tongkol menurut Saanin (1984) adalah :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Teleostei

Ordo : Perciformes

Family : Scrombidae
Genus : Euthynnus
Spesies : Euthynnus affinis



Gambar 1. Ikan tongkol

Ikan tongkol memiliki sirip punggung pertama berjari-jari keras sebanyak 10 ruas, sedangkan yang kedua berjari-jari lemah sebanyak 12 ruas, dan terdapat enam sampai sembilan jari-jari sirip tambahan. Terdapat dua tonjolan antara kedua sirip perut. Sirip dada pendek dengan ujung yang tidak mencapai celah diantara kedua sirip punggung. Sirip dubur berjari-jari lemah sebanyak 14 dan memiliki 6-9 jari-jari sirip tambahan. Sirip-sirip kecil berjumlah 8-10 buah terletak di belakang sirip punggung kedua (Agustini, 2000). Pada umumnya ikan

Morfologi Ikan tongkol

Menurut Oktaviani (2008), ikan tongkol mempunyai ciri-ciri yakni tubuh berukuran sedang, memanjang seperti torpedo, mempunyai dua sirip punggung yang dipisahkan oleh celah

sempit. Sirip punggung pertama diikuti oleh celah sempit, sirip punggung kedua diikuti oleh 8-10 sirip tambahan. Ikan tongkol tidak memiliki gelembung renang. Warna tubuh pada bagian punggung ikan ini adalah gelap kebiruan dan pada sisi badan dan perut berwarna putih keperakan.

Ikan tongkol memiliki sirip punggung pertama berjari-jari keras sebanyak 10 ruas, sedangkan yang kedua berjari-jari lemah sebanyak 12 ruas, dan terdapat enam sampai sembilan jari-jari sirip tambahan. Terdapat dua tonjolan antara kedua sirip perut. Sirip dada pendek dengan ujung yang tidak mencapai celah diantara kedua sirip punggung. Sirip dubur berjari-jari lemah sebanyak 14 dan memiliki 6-9 jari-jari sirip tambahan. Sirip-sirip kecil berjumlah 8-10 buah terletak di belakang sirip punggung kedua (Agustini, 2000). Pada umumnya ikan tongkol memiliki panjang tubuh 50-60 cm.

Habitat dan Kebiasaan Hidup

Habitat adalah suatu lingkungan dengan kondisi tertentu dimana suatu spesies atau komunitas hidup. Habitat yang baik akan mendukung perkembangbiakan organisme yang hidup didalamnya secara normal (Nggajo, 2009). Habitat ikan tongkol yaitu pada perairan lepas dengan suhu 18-29°C. Ikan ini merupakan ikan perenang cepat dan hidup bergerombol (*schooling*) (Saputra, 2011). Menurut Djamal (1994), ikan tongkol lebih aktif mencari makan pada waktu siang hari daripada

malam hari dan merupakan ikan karnivora. Ikan tongkol biasanya memakan udang, cumi, dan ikan teri.

Kedua rahang ikan tongkol mempunyai satu seri gigi berbentuk kerucut. Sisik hanya terdapat pada bagian korselet atau tidak memenuhi badan. Bagian punggung berwarna kelam, sedangkan bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan. Di bagian punggung terdapat garis-garis miring ke belakang yang berwarna kehitam - hitaman (Girsang, 2008).

Ikan tongkol bersifat epipelagis, berenang membentuk schooling dan umumnya hidup pada kisaran suhu 21,6 °C sampai 30,5 °C. Ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) merupakan ikan pemakan daging seperti ikan pelagis kecil (Girsang, 2008). Proses perubahan pada ikan setelah mati terjadi karena adanya aktivitas enzim, mikroorganisme, dan kimiawi. Ketiga hal tersebut menyebabkan tingkat kesegaran ikan menurun. Penurunan tingkat kesegaran ikan tersebut dapat terlihat dengan adanya perubahan fisik, kimia, dan organoleptik pada ikan. Semua proses perubahan ini akhirnya mengarah kepembusukan dan bau amis pada ikan.

Kerusakan atau pembusukan ikan dan hasil-hasil olahannya dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Kerusakan-kerusakan enzimatik yang disebabkan oleh enzim.
- b. Kerusakan-kerusakan fisik yang disebabkan oleh kecerobohan dalam penanganan, misalnya luka-luka, patah,

dan kering.

- c. Kerusakan - kerusakan biologis yang disebabkan oleh bakteri, jamur, ragi dan serangga.
- d. Kerusakan-kerusakan kimiawi yang disebabkan oleh adanya reaksi-reaksi kimia, misalnya ketengikan yang disebabkan oleh oksidasi lemak, dan denaturasi protein (Murniyati & Sunarman, 2008).

B. Air Cucian Beras

Padi (*Oryza sativa*) komponen terbesar beras adalah karbohidrat yang sebagian besar terdiri dari pati yang berjumlah 85- 90%. Kandungan yang lain selain karbohidrat adalah selulosa, hemiselulosa dan pentosan. Zat pati tertinggi terdapat pada bagian endosperm, makin ke tengah kandungan patinya makin menipis (Agustri, 2012).

Air cucian beras atau sering disebut leri merupakan air yang diperoleh dalam proses pencucian beras. Air cucian beras tergolong mudah didapatkan karena sebagian besar masyarakat Indonesia menggunakan beras (nasi) sebagai makanan pokok yang mengandung karbohidrat tinggi untuk memenuhi kebutuhan energi. Selama ini air cucian beras belum banyak dimanfaatkan dan biasanya hanya dibuang begitu saja. Sebenarnya didalam air cucian beras masih mengandung senyawa organik seperti karbohidrat dan vitamin seperti thiamin yang masih bisa dimanfaatkan (Moeksin, 2015)

Saat ini mulai berkembang penelitian tentang pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan penelitian, seperti pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan baku pembuatan nata, pupuk pertumbuhan tanaman, bahan baku pembuatan bioetanol, media pertumbuhan jamur dan masih banyak lagi. Oleh karena itu saat ini air cucian beras sudah mulai dimanfaatkan untuk menghasilkan produk yang lebih bermanfaat (Susilawati, 2016).

Kandungan Air Cucian Beras

Limbah air cucian beras yang banyak terdapat di hampir seluruh rumah penduduk Indonesia memiliki kandungan nutrisi yang berlimpah, diantaranya karbohidrat berupa pati 85-90%, lemak, protein gluten, selulosa, hemiselulosa, gula dan vitamin yang tinggi. Air cucian beras mengandung vitamin seperti niacin, riboflavin, piridoksin dan thiamin, serta mineral seperti Ca, Mg dan Fe yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur (Astuti, 2013).

Air cucian beras mengandung beberapa unsur kimia seperti vitamin B1, Nitrogen, Fosfor, dan unsur hara lainnya banyak terdapat pada pericarpus dan aleuron yang ikut terkikis (Hidayatullah, 2012). Kandungan beberapa unsur kimia air limbah cucian beras secara umum yang disajikan pada table berikut

Tabel 1. Kandungan Air Beras

Komposisi	Jumlah (%)
Karbohidrat	90
Protein	8,77
Lemak	1,09
Vitamin B1	70
Vitamin B3	90
Vitamin B6	50
Mangan (Mn)	50
Fosfor (f)	60
Zat Besi (Fe)	50
Nitrogen (N)	0,015

Magnesium (Mg)	14,525
Kalium (K)	0,02
Calsium (Ca)	2,94

Sumber : (Wardiah, 2014)

Mineral yang terkandung pada air cucian beras tersebut, secara umum memiliki manfaat sebagai berikut : 1. Mangan (Mn) Berperan dalam beberapa sistem enzim, terutama enzim yang terlibat dalam pengontrolan gula darah, metabolisme energi, dan hormon tiroid. Mencegah epilepsi, mengurangi risiko serangan jantung secara mendadak. 2 Fosfor (f) berfungsi kalsifikasi tulang dan gigi, mengatur pengalihan energy, membantu absorpsi dan transportasi zat gizi, mengangkut zat gizi ke aliran darah (proses fosforilasi), membantu fungsi vitamin dan mineral melakukan fosforilasi dan mengatur keseimbangan asam basa. 3. Zat Besi (Fe) Berperan dalam mengatur molekul hemoglobin (sel-sel darah merah), Sebagai transportasi oksigen (O₂) dari paru ke jaringan dan transportasi CO₂ dari jaringan ke paru. 4. Nitrogen (N) berfungsi menjaga tekanan osmosis darah, menjaga keseimbangan asam basa, berperan dalam absorpsi glukosa, berperan menjaga transmisi saraf dan otot. 5. Magnesium (Mg) berguna mengaktifkan enzim; berperan dalam produksi energi, formasi protein, dan replikasi sel, serta meningkatkan kelarutan kalsium dalam enzim

sehingga bisa mencegah terbentuknya batu ginjal, batu empedu, dan batu saluran kemih. 6. Kalium (K) bersama natrium berfungsi menjaga keseimbangan cairan tubuh dan fungsi jantung. Fungsi kalium lainnya adalah sebagai pengantar pesan saraf ke otot, menurunkan tekanan darah, serta mengirimkan oksigen ke otak. Kekurangan kalium menyebabkan stres fisik dan mental. 7. Kalsium (Ca) bermanfaat mengurangi insomnia, mendukung sistem saraf dan kontraksi otot, serta mengatur detak jantung dan mencegah penggumpalan darah. (Almatsier, 2004).

Saat ini mulai berkembang penelitian tentang pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan penelitian, seperti pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan baku pembuatan nata, pupuk pertumbuhan tanaman, bahan baku pembuatan bioetanol, media pertumbuhan jamur dan masih banyak lagi. Oleh karena itu saat ini air cucian beras sudah mulai dimanfaatkan untuk menghasilkan produk yang lebih bermanfaat (Susilawati, 2016).

C. Vinegar

Penggunaan dan manfaat vinegar sangat beragam. Vinegar terutama digunakan sebagai bahan penimbul citarasa dan aroma (Adams, 1985), untuk pengawetan buah dan sayuran, dan digunakan sebagai bahan pengasam makanan (acidulan) (Lee, 1996). Vinegar sebagai produk fermentasi mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan asam cuka atau asam asetat sintetik karena asam asetat sintetik tidak mempunyai senyawa-

senyawa aseton, diasetil, etanol, dan beberapa macam ester asetat (Adams,1985; Kunkee and Amerine, 1970). Vineger hasil fermentasi tidak mengandung zat yang berbahaya (logam berat), seperti pada salah satu proses pembuatan asam asetat secara sintetik yang menggunakan log berat sebagai katalis (Tjokroadikoesoemo, 1993).

Vinegar berasal dari kata *vinaigre* (bahasa Perancis) yang artinya anggur yang telah asam, merupakan suatu produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol, yang kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi *vinegar* yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 gram/100mL. Jenis - jenis vinegar antara lain:

1. *Cider vinegar (Apple vinegar)*

Vinegar ini dibuat dari sari buah apel yang difermentasi sampai diperoleh kadar asam asetat sebesar 4 gram/100mL, kadar gula reduksi maksimum 50 % dan jumlah padatan total sebesar 1,6 %.

2. *Wine Vinegar*

Bahan yang digunakan ialah sari buah anggur. *Vinegar* ini mengandung jumlah padatan total lebih dari 1 gram dan abu sebesar 0,13 gram setiap 100mL. Kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

3. *Spirit/Distilled/Grain Vinegar*

Vinegar ini diperoleh dari hasil fermentasi asam asetat dengan menggunakan substrat alkohol hasil distilasi yang telah diencerkan. Kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

4. *Malt Vinegar*

Vinegar yang diperoleh dari fermentasi tanpa melalui proses distilasi dari *salt malt* atau biji-bijian yang mengandung tepung yang sebelumnya telah dikecambahkan. Seperti *vinegar* lainnya, *vinegar* jenis ini juga mengandung asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

5. *Sugar Vinegar*

Vinegar yang diperoleh dari hasil fermentasi asam asetat dari sirup molase dengan kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

6. *Glucose Vinegar*

Vinegar yang diperoleh dari hasil fermentasi asam asetat dari larutan glukosa dan dekstrosa dengan kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

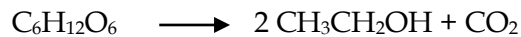
D. Fermentasi

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim. Enzim yang berperan dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau enzim yang telah ada dalam bahan pangan. (Bucle, K.A.,1985). Fermentasi merupakan suatu reaksi oksidasi atau reaksi dalam sistem biologi yang

menghasilkan energi di mana donor dan aseptor adalah senyawa organik. Senyawa organik yang biasa digunakan adalah zat gula. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi reduksi dengan katalis enzim menjadi senyawa lain. (Fardiaz, Winarno, 1984). Dalam pengolahan *vinegar*, terjadi 2 kali fermentasi yaitu :

1. Fermentasi pembentukan alkohol dengan yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

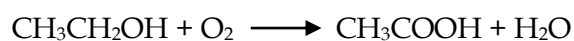
Pada fermentasi ini terjadi perombakan glukosa menjadi alkohol dan gas CO₂ dengan reaksi sebagai berikut :



Reaksi yang terjadi anaerob. Etanol adalah hasil utama fermentasi tersebut di atas, di samping asam laktat, asetaldehid, gliserol dan asam asetat. Etanol yang diperoleh maksimal hanya sekitar 15 %. Untuk memperoleh etanol 95 % dilakukan proses distilasi. Etanol digunakan untuk minuman, zat pembunuh kuman, bahan bakar dan pelarut.

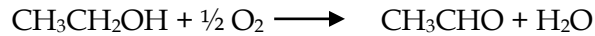
2. Fermentasi perubahan alkohol menjadi asam asetat dan air dengan bakteri *Acetobacter aceti*.

Reaksi pembentukan asam asetat dituliskan sebagai berikut :

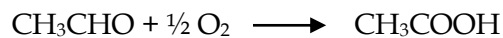


Reaksi yang terjadi adalah reaksi aerob.

Pada fermentasi pembentukan asam asetat tersebut terjadi perubahan etanol menjadi asam asetat melalui pembentukan asetaldehid dengan reaksi sebagai berikut :



Etanol asetaldehid



Asetaldehid asam asetat

Uji kualitatif asam asetat dilakukan dengan melarutkannya dalam asam sulfat encer yang dapat memberikan bau khas cuka saat dipanaskan, sedangkan dengan besi (III) klorida membentuk warna merah tua dari ion



yang bila dipanaskan akan terurai dan membentuk endapan besi (III) yang berwarna merah kecoklatan. (Vogel, A.I., 1985). Sedangkan uji kuantitatif asam asetat dilakukan dengan alkalimetri yaitu titrasi dengan larutan NaOH dengan indikator pp. Cara ini umum digunakan dalam analisa kuantitatif asam asetat. (Vogel, A.I., 1961).

SCOBY sendiri merupakan singkatan dari "*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeasts*". SCOBY (Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast), yang berarti: sekumpulan Bakteri dan Ragi membentuk struktur selulosa dan mereka hidup bersama secara simbiotik. Ragi memfermentasi nutrisi dari cairan dimana dia hidup dan membentuk alkohol, dan kemudian bakteri mengubahnya menjadi asam yang menyehatkan bagi tubuh. Lapisan ini disebut juga sebagai Zooglea (lapisan yang hidup).

Scoby atau yang biasa disebut juga sebagai Jamur Kombucha bukanlah Jamur dalam arti kata sebenarnya. Mikroorganisme yang digunakan pada fermentasi teh kombucha adalah campuran dari bakteri *Acetobacter* dengan khamir yang umumnya spesies *Brettanomyces bruxellensis*, *Candida stellata*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Torulaspota delbrueckii*, dan *Zygosaccharomyces bailii*.

Acetobacter adalah sebuah genus bakteri penghasil asam asetat, ditandai dengan kemampuannya mengubah etanol (alkohol) menjadi asam asetat (asam cuka) dengan bantuan udara. Ada beberapa bakteri dari golongan lain yang mampu menghasilkan asam asetat dalam kondisi tertentu, namun semua anggota genus *Acetobacter* dikenal memiliki kemampuan ini.

Bakteri-bakteri *Acetobacter* dikenal penting secara komersial, antara lain karena

- dapat digunakan dalam produksi cuka (dengan sengaja mengubah etanol pada anggur menjadi asam asetat)
- namun dapat juga merusak anggur, dengan menghasilkan asam asetat atau etil asetat, yang merusak rasa anggur tersebut

Di laboratorium, *Acetobacter* dikenali dengan mudah dengan pertumbuhan koloninya di medium yang mengandung 7% etanol, dan ditambahi kalsium karbonat secukupnya untuk memburamkan medium sebagian. Ketika koloni tersebut membentuk asam asetat yang cukup, kalsium karbonat kemudian melarut sehingga terbentuk daerah bening yang jelas pada medium.

E. Kadar air

Struktur molekul air disusun oleh sebuah atom oksigen yang berikatan secara kovalen dengan 2 atom hidrogen. Atom O mempunyai muatan negatif dan atom H mempunyai muatan positif menjadikan air bersifat seperti magnet yang mempunyai dua kutub.

Kondisi ini menyebabkan air dapat ditarik oleh senyawa lain baik yang bermuatan positif atau bermuatan negatif. Molekul air yang satu dengan yang lain dapat bergabung melalui ikatan hidrogen yang dapat terbentuk melalui tarik

menarik antara kutub positif (atom H) molekul air yang satu dengan kutub negatif (atom O) molekul air lain.

Satu molekul air dapat membentuk ikatan hidrogen dengan 4 molekul air lainnya. Sebagian besar air dalam bahan pangan berada dalam bentuk “terikat” dengan komponen bahan pangan lainnya.

Terdapat 3 tipe air dalam bahan pangan. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. **Air monolayer (lapisan tunggal)** Air monolayer adalah air yang terikat dalam bahan pangan secara kimia (ikatan hidrogen) atau ikatan ionik dengan komponen bahan pangan (seperti karbohidrat, protein yang mempunyai gugus O). Air tipe ini sulit dihilangkan pada proses pengeringan (sulit melepaskan ikatan) dan dibekukan.
2. **Air multilayer (lapisan banyak)** Air multilayer adalah air yang terikat pada molekul air monolayer. Air tipe ini lebih mudah dihilangkan dengan penguapan atau pengeringan dibandingkan air monolayer.
3. **Air bebas** Air bebas adalah air yang terikat secara fisik dalam matrik komponen bahan pangan. Air tipe ini sangat mudah dikeluarkan dengan proses pengeringan.

Adanya air bebas pada bahan pangan memunculkan istilah aw (aktivitas air) yaitu jumlah air bebas yang dapat

memfasilitasi pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang mengakibatkan penurunan mutu bahan pangan.

Kandungan air bahan pangan bervariasi. Ada yang sangat rendah contohnya sereal, kacang-kacangan kering. Ada yang sangat tinggi contohnya sayuran, buah-buahan atau pangan segar. Sebagai contoh kadar air kacang kering 3% sedangkan semangka 97%.

Keberadaan air dalam bahan pangan selalu dihubungkan dengan mutu bahan pangan dan sebagai pengukur bagian bahan kering atau padatan. Air dalam bahan dapat digunakan sebagai indeks kestabilan selama penyimpanan serta penentu mutu organoleptik terutama rasa dan keempukan.

Pada analisis kadar air bahan pangan cara langsung, penentuan kadar airnya didasarkan pada penimbangan berat bahan. Selisih berat bahan segar dan berat keringnya merupakan kadar air yang dicari yang terkandung dalam bahan yang diperiksa. Pada metode ini pengeringan bahan dilakukan dengan menggunakan pemanasan bahan. Kehilangan berat akibat proses pengeringan dianggap sebagai berat kandungan air yang terdapat dalam bahan yang menguap selama pemanasan.

Dari keseluruhan metode-metode yang dapat digunakan untuk penentuan kadar air bahan cara langsung maka yang akan diterapkan dalam praktik analisis pangan adalah terbatas pada penentuan kadar air dengan menggunakan metode oven udara

yang mengacu pada metode oven yang dikembangkan oleh AOAC (1984). Pada metode ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi ketelitian penentuan kadar air bahan, yaitu: yang berhubungan dengan penanganan bahan, kondisi oven dan perlakuan bahan setelah pengeringan.

Faktor-faktor yang berhubungan dengan penanganan bahan yang mempengaruhi analisis kadar air meliputi:

1. Jenis bahan.
2. Ukuran bahan.
3. Partikel bahan.

Faktor-faktor yang berhubungan dengan kondisi oven yang dapat mempengaruhi analisis kadar air meliputi:

1. Suhu oven.
2. Gradien suhu oven.
3. Kecepatan aliran dan kelembaban udara oven.

Faktor-faktor yang berhubungan dengan perlakuan bahan setelah pengeringan yang dapat mempengaruhi analisis kadar air meliputi:

1. Sifat higroskopis bahan
2. Kelembaban udara ruang analisis
3. Kelembaban udara ruang penimbangan

Untuk dapat mengurangi pengaruh faktor-faktor tersebut di atas makaperlu dilakukan beberapa langkah awal sebagai persiapan sebagai berikut:

1. Oven yang digunakan dalam keadaan baik, dilengkapi dengan termostat, sehingga suhunya dapat di kontrol.

Selama pengeringan suhu harus dijaga konstan dengan fluktuasi suhu tidak melebihi 0,5°C.

2. Bahan pada wadah pengering yang telah dikeringkan dalam oven perlu dijaga agar tetap kering. Karenanya cawan berisi bahan yang akan dikeluarkan dari oven, ditutup dengan penutup cawan yang sama-sama dikeringkan dalam oven.

Cawan berisi bahan kering dari oven langsung dimasukkan dalam desikator yang kering dan berisi bahan pengikat air seperti fosfor pentoksida kering, kalsium klorida atau butiran halus silika gel. Ruang timbangan analitis juga diusahakan dalam keadaan kering dan penimbangan dilakukan dengan segera. Sebaiknya analisis kadar air bahan dilakukan pada saat lingkungan kelembaban udara kering atau tidak hujan.

F. Kadar Lemak

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk golongan lipida yaitu senyawa organik yang mempunyai satu sifat yang khas yaitu tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik misalnya seperti ether, benzene, chloroform, dan lain-lain

Lemak dan minyak merupakan sumber energi yang paling efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, 1 gram lemak akan menghasilkan 9 kkal sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan kalori kurang lebih 4 kkal saja

(Muchtadi, et.al.,1992). Lemak dan minyak juga merupakan zat yang sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Hermanto, Muawanah, & Wardhani, 2010).

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua jenis bahan pangan dan masing-masing mempunyai jumlah kandungan yang berbeda-beda. Oleh karena itu analisis kadar lemak suatu bahan pangan sangat penting dilakukan agar kebutuhan kalori suatu bahan makanan bisa diperhitungkan dengan baik.

Penentuan kandungan lemak menggunakan pelarut, selain lemak komponen-komponen lain seperti fosfolipida, sterol, asam lemak bebas, karotenoid, dan pigmen lain akan ikut terlarut maka kadar lemak disebut lemak kasar ("crude fat"). Cara analisis kadar lemak kasar secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu cara kering dan cara basah. Salah satu cara analisis lemak dengan cara kering yaitu menggunakan metode Ekstraksi Soxhlet (Slamet Sudarmadji, Bambang Haryono, 2007). Penentuan kadar lemak menggunakan metode Soxhlet memerlukan waktu ekstraksi antara 4 sampai 6 jam untuk mencapai 5 - 6

Macam Macam Lemak

A. Berdasarkan senyawa penyusunnya, lipid dibedakan atas lipid sederhana, lipid kompleks/majemuk dan lipid derivat.

1. Lipid sederhana (netral) merupakan ester asam lemak dengan alkohol

Contohnya adalah lilin (ester asam lemak dengan gliserol) dan lilin (ester asam lemak dengan alkohol selain gliserol)

2. Lipid majemuk/kompleks merupakan ester asam lemak dengan alkohol dan gugus lain/komponen non lipid lain seperti fosfat, protein, dan gula

Contohnya adalah fosfolipid (punya gugus fosfat), proteolipid (punya gugus protein), glikolipid (punya gugus gula)

3. Lipid derivat merupakan senyawa turunan lipid.

Contohnya adalah asam lemak, alkohol, sterol, hidrokarbon

B. Lemak berdasarkan komposisi asam lemak yang dikandungnya yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh.

Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak mempunyai ikatan rangkap, contoh : Asam Stearat (C18:0). Sedangkan asam lemak tidak jenuh adalah asam lemak yang mempunyai 1 atau lebih ikatan rangkap. Asam lemak tidak jenuh ini di bagi 3 yaitu :

1. Mempunyai 1 ikatan rangkap (MUFA : Mono Unsaturated Fatty Acid) Contoh : Asam Oleat (C18:1).
2. Mempunyai 2 ikatan rangkap (DUFA : Di Unsaturated Fatty Acid) Contoh : Asam Linoleat (C18:2).

3. Mempunyai lebih dari 3 ikatan rangkap (PUFA : Poly Unsaturated Fatty Acid) Contoh : Asam Linolenat (C18:3). (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996)

C. Lemak berdasarkan asalnya yaitu lemak nabati dan lemak hewani.

Lemak hewani berasal dari hewan dan sebagian besar minyak nabati mengandung asam lemak rantai panjang, minyak kelapa sawit mengandung asam lemak rantai sedang, asam lemak rantai sangat panjang terdapat dalam minyak ikan. Titik cair asam lemak meningkat dengan bertambahnya rantai karbon. Asam lemak terdiri dari rantai karbon yang mengikat semua hidrogen dinamakan asam lemak jenuh.

Lemak secara kimiawi tersusun oleh sekelompok senyawa yang berbeda. Dalam bahan makanan lemak dapat terdiri dari dua bentuk, yaitu yang tampak (*visible*) dan yang tidak tampak (*invisible*). Lemak yang tampak misalnya mentega, margarin, minyak goreng dan sebagainya. Lemak yang tidak tampak misalnya yang terdapat dalam berbagai bahan makanan seperti daging, kacang tanah, susu, telur, dan sebagainya. (Sediaoetama AD. 2008.)

Penyebab Kerusakan pada Lemak

Penyebab kerusakan pada lemak antara lain :

1. Penyerapan bau

Lipid mudah sekali menyerap bau. Jika bahan pembungkus bahan dapat menyerap lipid, maka lipid

yang terserap dapat teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari lipid yang rusak ini akan mudah terserap oleh lipid lain yang ada dalam bungkusannya sehingga seluruh lipid akan menjadi rusak. (Tejasari. 2005)

2. Hidrolisis

Lipid dapat terhidrolisis menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis ini berlangsung karena adanya air dan dipercepat oleh adanya kondisi basa, kondisi asam, maupun enzim lipase. Jumlah asam lemak bebas yang meningkat pada bahan dapat memudahkan terjadinya oksidasi sehingga akan menghasilkan citarasa dan bau tengik yang tidak dikehendaki.

3. Oksidasi dan ketengikan

Ketengikan disebabkan oleh adanya autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lipid. Autooksidasi ini dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor, seperti oksigen, panas, enzim lipoksidase, cahaya, hidroperoksida, logam berat Cu, Fe, Mn, Co, dan logam porfirin. Radikal asam lemak tidak jenuh yang kontak dengan oksigen dari udara akan membentuk peroksida aktif yang dapat membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon lebih pendek, seperti aldehid, asam lemak, dan keton

yang bersifat volatil sehingga dapat menimbulkan bau tengik pada lipid. (Ketaren, 1986)

G. Kadar protein

Protein (asal kata protos dari bahasa Yunani yang berarti yang paling utama adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus.

Kebanyakan protein merupakan enzim atau subunit enzim. Jenis protein lain berperan dalam fungsi struktural atau mekanis, seperti misalnya protein yang membentuk batang dan sendi sitoskeleton. Protein terlibat dalam sistem kekebalan (imun) sebagai antibodi, sistem kendali dalam bentuk hormon, sebagai komponen penyimpanan (dalam biji) dan juga dalam transportasi hara. Sebagai salah satu sumber gizi, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino tersebut (heterotrof).

Protein merupakan salah satu dari biomolekul raksasa, selain polisakarida, lipid, dan polinukleotida, yang merupakan penyusun utama makhluk hidup. Selain itu, protein merupakan salah satu molekul yang paling banyak diteliti dalam biokimia. Protein ditemukan oleh Jöns Jakob Berzelius pada tahun 1838.

Biosintesis protein alami sama dengan ekspresi genetik. Kode genetik yang dibawa DNA ditranskripsi menjadi RNA, yang berperan sebagai cetakan bagi translasi yang dilakukan ribosom. Sampai tahap ini, protein masih “mentah”, hanya tersusun dari asam amino proteinogenik. Melalui mekanisme pascatranslasi, terbentuklah protein yang memiliki fungsi penuh secara biologi.

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh serta sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, O, N, P, S, dan terkadang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 1992).

Protein merupakan salah satu unsure makro yang terdapat pada bahan pangan selain lemak dan karbohidrat. Fungsi utama protein dalam tubuh adalah sebagai zat pembentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang sudah ada agar tidak mudah rusak.

Protein sendiri mempunyai banyak sekali fungsi di tubuh kita. Pada dasarnya protein menunjang keberadaan setiap sel tubuh, proses kekebalan tubuh. Setiap orang dewasa harus sedikitnya mengonsumsi 1 g protein per kg berat tubuhnya. Kebutuhan akan protein bertambah pada perempuan yang mengandung dan atlet-atlet.

Kekurangan Protein bisa berakibat fatal:

- Kerontokan rambut (Rambut terdiri dari 97-100% dari Protein -Keratin)
- Yang paling buruk ada yang disebut dengan Kwasiorkor, penyakit kekurangan protein. Biasanya pada anak-anak kecil yang menderitanya, dapat dilihat dari yang namanya busung lapar, yang disebabkan oleh filtrasi air di dalam pembuluh darah sehingga menimbulkan odem. Simptom yang lain dapat dikenali adalah:
 - hipotonus
 - gangguan pertumbuhan
 - hati lemak
 - Kekurangan yang terus menerus menyebabkan marasmus dan berakibat kematian.

Kadar protein yang ditentukan berdasarkan cara Kjeldahl disebut sebagai kadar protein kasar (crude protein) karena terikut senyawaan N bukan protein, misalnya urea, asam nukleat, ammonia, nitrat, nitrit, asam amino, amida, purin, dan pirimidin.

Protein akan mengalami kekeruhan terbesar pada saat mencapai pH isoelektris yaitu pH dimana protein memiliki muatan positif dan negatif yang sama, pada saat inilah protein berubah wujud menjadi padatan dan kehilangan daya kelarutannya.

Protein merupakan suatu polipeptida yang memiliki struktur primer, sekunder, tersier dan kuartener. Penentuan konsentrasi protein merupakan proses yang rutin digunakan dalam kerja Biokimia. Ada beberapa metode yang biasa digunakan dalam rangka penentuan konsentrasi preotein, yaitu metode Biuret, Lowry, dan lain sebagainya.

Masing-masing metode mempunyai kekurangan dan kelebihan. Pemilihan metode yang terbaik dan tepat untuk suatu pengukuran bergantung pada beberapa faktor seperti misalnya, banyaknya material atau sampel yang tersedia, waktu yang tersedia untuk melakukan pengukuran, alat spektrofotometri yang tersedia (VIS atau UV).

Reagen pendeteksi gugus-gugus fenolik seperti reagen folin dan cicalteu telah digunakan dalam penentuan konsentrasi protein oleh Lowry (1951) yang kemudian dikenal dengan metode Lowry. Dalam bentuk yang paling sederhana reagen folin cicalteu apat mendeteksi residu tirosin (dalam protein) karena kandungan fenolik dalam residu tersebut mampu mereduksi fosfotungstat dan fosfomolibdat, yang merupakan konstituen utama reagen folin cicalteu, menjadi tungsten dan molibdenum yang berwarna biru. Hasil reduksi ini menunjukkan puncak absorpsi yang lebar pada daerah merah. Sensitifitas dari metode folin cicalteu ini mengalami perbaikan yang cukup signifikan apabila digabung dengan ion

Kerusakan protein biasanya terjadi akibat protein tersebut mengalami denaturasi dan koagulasi . denaturasi disebabkan oleh :

1. Denaturasi karena panas
2. Denaturasi karena asam dan basa
3. Denaturasi karena garam logam berat
4. Denaturasi karena garam logam berat
5. Garam logam berat merusak ikatan disulfida
6. Agen pereduksi merusak ikatan disulfide

a. Denaturasi karena Panas:

Panas dapat digunakan untuk mengacaukan ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik non polar. Hal ini terjadi karena suhu tinggi dapat meningkatkan energi kinetik dan menyebabkan molekul penyusun protein bergerak atau bergetar sangat cepat sehingga mengacaukan ikatan molekul tersebut. Protein telur mengalami denaturasi dan terkoagulasi selama pemasakan. Beberapa makanan dimasak untuk mendenaturasi protein yang dikandung supaya memudahkan enzim pencernaan dalam mencerna protein tersebut.

b. Alkohol dapat merusak ikatan hidrogen:

Ikatan hidrogen terjadi antara gugus amida dalam struktur sekunder protein. Ikatan hidrogen antar rantai samping terjadi dalam struktur tersier protein

dengan kombinasi berbagai asam amino penyusunnya.

c. Denaturasi karena Asam dan basa:

Protein akan mengalami kekeruhan terbesar pada saat mencapai pH isoelektris yaitu pH dimana protein memiliki muatan positif dan negatif yang sama, pada saat inilah protein mengalami denaturasi yang ditandai kekeruhan meningkat dan timbulnya gumpalan. Asam dan basa dapat mengacaukan jembatan garam dengan adanya muatan ionik. Sebuah tipe reaksi penggantian dobel terjadi sewaktu ion positif dan negatif di dalam garam berganti pasangan dengan ion positif dan negatif yang berasal dari asam atau basa yang ditambahkan. Reaksi ini terjadi di dalam sistem pencernaan, saat asam lambung mengkoagulasi susu yang dikonsumsi

d. Denaturasi karena Garam logam berat:

Garam logam berat mendenaturasi protein sama dengan halnya asam dan basa. Garam logam berat umumnya mengandung Hg^{+2} , Pb^{+2} , Ag^{+1} , Tl^{+1} , Cd^{+2} dan logam lainnya dengan berat atom yang besar. Reaksi yang terjadi antara garam logam berat akan mengakibatkan terbentuknya garam protein-logam yang tidak larut. Protein akan mengalami presipitasi bila bereaksi dengan ion logam. Pengendapan oleh ion positif (logam) diperlukan pH larutan diatas p_i karena protein bermuatan negatif, pengendapan oleh ion

negatif diperlukan pH larutan dibawah pI karena protein bermuatan positif. Ion-ion positif yang dapat mengendapkan protein adalah; Ag^+ , Ca^{++} , Zn^{++} , Hg^{++} , Fe^{++} , Cu^{++} dan Pb^{++} , sedangkan ion-ion negatif yang dapat mengendapkan protein adalah; ion salisilat, triklorasetat, piktrat, tanat dan sulfosalisilat .

e. Garam logam berat merusak ikatan disulfida:

Logam berat juga merusak ikatan disulfida karena affinitasnya yang tinggi dan kemampuannya untuk menarik sulfur sehingga mengakibatkan denaturasi protein

f. Agen pereduksi merusak ikatan disulfida:

Ikatan disulfida terbentuk dengan adanya oksidasi gugus sulfhidril pada sistein. Antara rantai protein yang berbeda yang sama-sama memiliki gugus sulfhidril akan membentuk ikatan disulfida kovalen yang sangat kuat. Agen pereduksi dapat memutuskan ikatan disulfida, dimana penambahan atom hidrogen sehingga membentuk gugus tiol; -SH

H. Total Volatile Base (TVB)

Total Volatile Base (TVB) atau disebut juga basa yang mudah menguap dan terbentuk dalam otot jaringan ikan yang sebagian besar terdiri atas amonia, *trimethylamine* (TMA) dan *dimethylamine* (DMA) yang kadarnya berbeda-beda antara jenis

ikan yang satu dengan lainnya atau dengan jenis ikan yang sama. Keadaan dan jumlah kadar TVB tergantung pada mutu kesegaran ikan. Semakin rendah mutu ikan, maka kadar TVB semakin meningkat. Kenaikan kadar TVB terutama disebabkan oleh aksi bakteri yang dibuktikan dengan peningkatan jumlah bakteri sebagai parameter pembusukan ikan.

Pengujian kadar TVB dapat dilakukan dengan metode cawan Conway yang dianggap cukup mudah, murah dan relatif cepat. Prinsip analisis TVB adalah senyawa-senyawa basa volatil diuapkan (amin, mono-, di-, dan trimetilamin) dari sampel yang telah dihancurkan sebelumnya, kemudian senyawa-senyawa tersebut diikat oleh asam borat dan ditritasi dengan HCl. Kadar TVB hanya mengikat secara lambat selama penyimpanan dingin antara suhu 0° - (-1)°C pada kebanyakan ikan air tawar.

Kadar TVB digunakan untuk mengukur tingkat kesegaran ikan dan sebagai batasan yang layak untuk dikonsumsi. Ikan dinyatakan telah busuk ketika memiliki kadar TVB >30 mgN/100 gram, sedangkan batas nilai TVB ikan air tawar yang masih dapat diterima ialah 18 - 25 mgN/100 g. Hasil penelitian Nurjanah *et al.* (2004) menyatakan bahwa perolehan TVB pada tiap tahap, yaitu 18,67 - 20 mgN/100 g (pre rigor) dan 20 - 24 mgN/100 g (rigor mortis).

Kesegaran ikan berdasarkan kadar TVB menurut Farber (1965) sebagai berikut.

1. Ikan sangat segar (TVB <10 mgN/100 g)
2. Ikan segar ($10 \leq \text{TVB} \leq 20$ mgN/100 g)
3. Ikan masih layak konsumsi ($20 \leq \text{TVB} \leq 30$ mgN/100 g)
4. Ikan tidak layak konsumsi (>30 mgN/100 g)

TPC (Total Plat Count)

Prinsip dari metode hitungan cawan atau Total Plate Count (TPC) adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode ini merupakan metode yang paling sensitif untuk menentukan jumlah mikroorganisme. Dengan metode ini, kita dapat menghitung sel yang masih hidup, menentukan jenis mikroba yang tumbuh dalam media tersebut serta dapat mengisolasi dan mengidentifikasi jenis koloni mikroba tersebut. Pada metode ini, teknik pengenceran merupakan hal yang harus dikuasai. Sebelum mikroorganisme ditumbuhkan dalam media, terlebih dahulu dilakukan pengenceran sampel menggunakan larutan fisiologis. Tujuan dari pengenceran sampel yaitu mengurangi jumlah kandungan mikroba dalam sampel sehingga nantinya dapat diamati dan diketahui jumlah mikroorganisme secara spesifik sehingga didapatkan perhitungan yang tepat. Pengenceran memudahkan dalam perhitungan koloni (Fardiaz, 1993). Menurut Waluyo (2005), tahapan pengenceran dimulai dari membuat larutan sampel sebanyak 10 ml (campuran 1 ml/1gr sampel dengan 9 ml larutan fisiologis).

Dari larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml dan masukkan kedalam 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran 10⁻². Dari pengenceran 10⁻² diambil lagi 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran 10⁻³, begitu seterusnya sampai mencapai pengenceran yang kita harapkan. Secara keseluruhan.

Setelah dilakukan pengenceran, kemudian dilakukan penanaman pada media lempeng agar. Setelah diinkubasi, jumlah koloni masing-masing cawan diamati dan dihitung. Koloni merupakan sekumpulan mikroorganisme yang memiliki kesamaan sifat seperti bentuk, susunan, permukaan, dan sebagainya. Sifat-sifat yang perlu diperhatikan pada koloni yang tumbuh di permukaan medium adalah sebagai berikut:

Teknik pengenceran Sampel

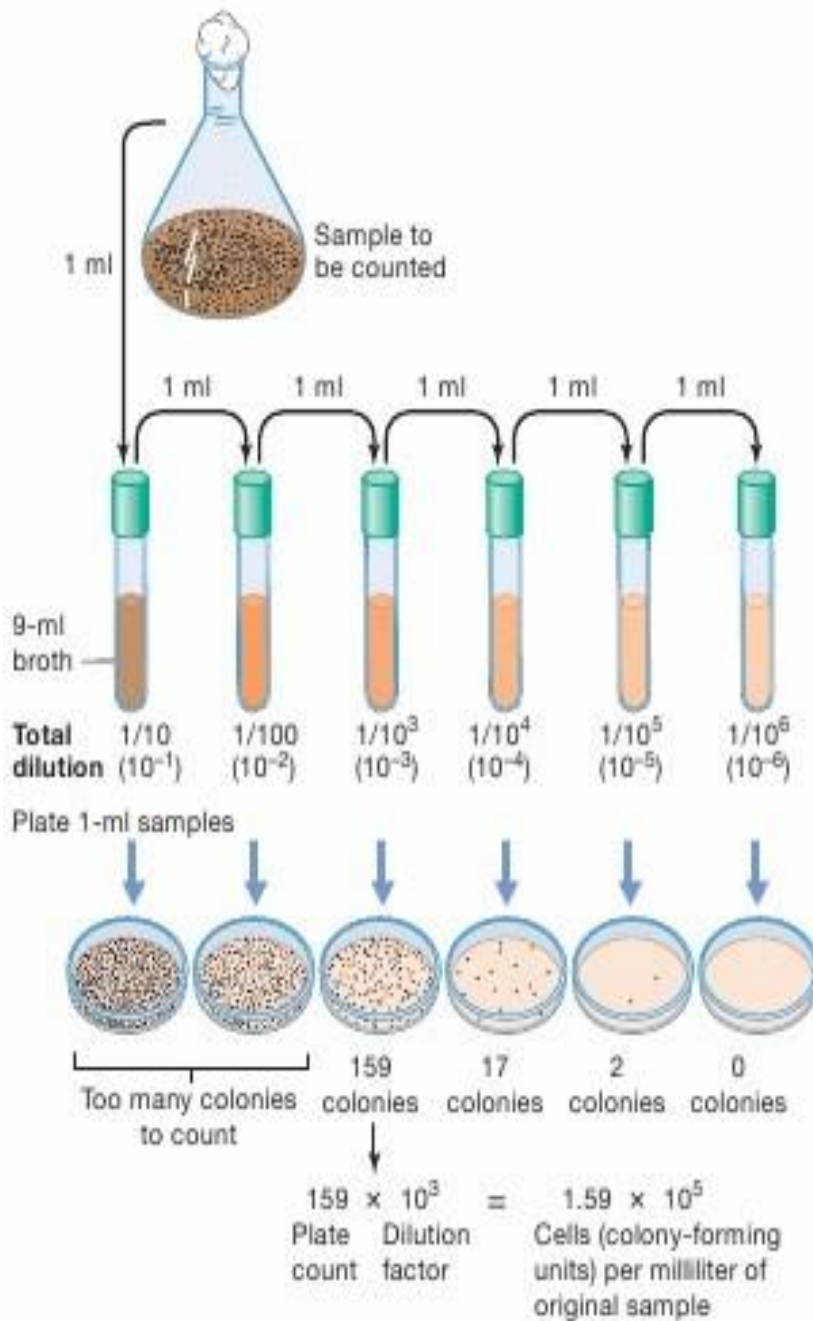
- Besar kecilnya koloni. Ada koloni yang hanya berupa satu titik, namun ada pula yang melebar sampai menutup permukaan medium.
- Bentuk. Ada koloni yang bulat dan memanjang. Ada yang tepinya rata dan tidak rata.
- Kenaikan permukaan. Ada koloni yang rata dengan permukaan medium, ada pula yang timbul diatas permukaan medium.

- Halus kasarnya permukaan. Ada koloni yang permukaannya halus, ada yang permukaannya kasar dan tidak rata.
- Wajah permukaan. Ada koloni yang permukaannya mengkilat dan ada yang permukaannya suram.
- Warna. Kebanyakan koloni bakteri berwarna keputihan atau kekuningan.
- Kepekatan. Ada koloni yang lunak seperti lender, ada yang keras dan kering.

Selanjutnya perhitungan dilakukan terhadap cawan petri dengan jumlah koloni bakteri antara 30-300. Perhitungan Total Plate Count dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengencer.

Uji *Total Plate Count* menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual dan dihitung. Sebelum diuji di media padat, sampel terlebih dahulu harus diencerkan. Pengenceran sampel dilakukan terhadap sediaan yang akan diidentifikasi kemudian ditanam pada media lempeng agar. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada lempeng agar dihitung setelah inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai. Perhitungan dilakukan terhadap petri dengan jumlah koloni bakteri antara 30-300. Total Plate Count dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengencer.

tahap pengenceran dijelaskan dalam gambar berikut ini.



Keuntungan dari metode TPC adalah dapat mengetahui jumlah mikroba yang dominan. Keuntungan lainnya dapat diketahui adanya mikroba jenis lain yang terdapat dalam contoh. Adapun kelemahan dari metode ini adalah:

- Memungkinkan terjadinya koloni yang berasal lebih dari satu sel mikroba, seperti pada mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.
- Memungkinkan ini akan memperkecil jumlah sel mikroba yang sebenarnya. Kemungkinan adanya jenis mikroba yang tidak dapat tumbuh karena penggunaan jenis media agar, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
- Memungkinkan ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh menyebar di seluruh permukaan media, sehingga menghalangi mikroba lain. Hal ini akan mengakibatkan mikroba lain tersebut tidak terhitung.
- Penghitungan dilakukan pada media agar yang jumlah populasi mikroba antara 30 - 300 koloni. Bila jumlah populasi kurang dari 30 koloni akan menghasilkan penghitungan yang kurang teliti secara statistik, namun bila lebih dari 300 koloni akan menghasilkan hal yang sama karena terjadi persaingan diantara koloni.
- Penghitungan populasi mikroba dapat dilakukan setelah masa inkubasi yang umumnya membutuhkan waktu 24 jam atau lebih.

Teori Dasar pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai pH > 7 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai pH < 7 menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Umumnya indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah.

Selain menggunakan kertas lakmus, indikator asam basa dapat diukur dengan pH meter yang berkerja berdasarkan prinsip elektrolit / konduktivitas suatu larutan. Sistem pengukuran pH mempunyai tiga bagian yaitu elektroda pengukuran pH, elektroda referensi dan alat pengukur impedansi tinggi. Istilah pH berdasarkan dari "p", lambing matematika dari negatif logaritma, dan "H", lambang kimia dari unsur Hidrogen.

Dasar pengukuran Derajat Keasaman

Asam dan basa adalah besarang yang sering digunakan untuk pengolahan sesuatu zat, baik di industry maupun kehidupan sehari-hari, pada industry kimia, keasaman merupakan variabel yang menentukan mulai dari pengolahan bahan baku, menentukan kualitas produksi yang diharapkan sampai pengendalian limbah industry agar dapat mencegah

pencemaran pada lingkungan. Pada bidang pertanian, keasaman pada waktu mengelola tanah pertanian perlu diketahui. Untuk mengetahui dasar pengukuran derajat keasaman akan diuraikan dahulu pengertian derajat keasaman itu sendiri.

Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membran gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda 4 gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan *ion hydrogen* yang ukurannya *relative* kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektro kimia dari *ion hydrogen*. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan elektroda pembanding. Sebagai catatan alat tersebut tidak mengukur arus tetapi hanya mengukur tegangan.

Uji organoleptik

Uji Organoleptik adalah penggunaan indera manusia sebagai alat utama untuk penentuan mutu suatu produk, karena kita membahas tentang perikanan berarti produk perikanan khusus. Dalam pengujian organoleptik sebenarnya ada sistem skoring untuk menentukan mutu ikan itu berada pada grade mana, tetapi karena ini penerapan pada konsumsi langsung di masyarakat akan sangat sukar untuk pengaplikasiannya sehingga kita hanya memakai prinsip dasar dari uji organoleptik ini yang kemudian digunakan untuk menentukan ikan itu segar atau tidak secara sederhana.

Ada 4 hal yang bisa kita nilai untuk menentukan ikan itu segar atau tidak ketika kita akan membeli ikan dipasar yaitu: Insang, Mata, Daging, serta Sisik dan Aroma. Nah berikut ini penjelasan masing - masing poin tersebut.

Penentuan ikan segar dengan uji organoleptik sederhana:

1. Insang

Insang pada ikan segar / ikan yang masih fresh memiliki warna yang cenderung merah segar ataupun merah muda, selain itu warnanya tidak kusam serta terdapat lendir jernih yang menutupi insang.

2. Mata

Kondisi mata pada ikan segar cenderung datar atau bahkan cembung, kalau mata ikan sudah cenderung cekung artinya ikan sudah mengalami kemunduran mutu meski bukan berarti sudah busuk. Warna mata pada ikan segar juga terang dan jernih serta tidak kusam. Seperti hanya mata ikan yang sudah cekung, ikan bermata kusam dimungkinkan masih aman dan dapat untuk di konsumsi tetapi ikan tersebut sudah melewati kondisi fresh dimana saat itulah waktu terbaiknya untuk kita konsumsi.

3. Daging

Menentukan kesegaran ikan dengan melihat daging ikan sebenarnya bisa diketahu dengan cara menyayatnya atau memilet ikan tersebut sehingga dapat diketahui warna daging terang, teksturnya kenyal dan kokoh yang menjadi ciri ikan segar. Namun tidak usah khawatir jika anda tidak bisa menyayat daging saat membeli karena sobat bisa menekan daging ikan dengan jari, jika hasilnya cepat kembali ke kondisi semula serta daging itu terasa tidak terlalu keras dan lembek maka ikan tersebut masih segar.

4. Sisik dan Aroma

Indikator kesegaran ikan dengan melihat sisik dapat diketahui jika sisik berkilau, terang dan bersih serta warnanya tidak memudar maka dijamin ikan itu masih segar. Untuk urusan aroma, ikan segar akan beraroma segar layaknya air bersih / air laut atau bahkan bisa seperti mentimun

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium MIPA dari bulan Juli - September 2019

B. Alat dan Bahan

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah air cucian beras, akuades, Ikan tongkol dari Pelelangan Ikan, Scoby, gula pasir dan cuka kombucha.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah : pisau, talenan, baskom, timbangan, kompor, panci, saringan, botol jam tertutup, kantong plastik, dan kertas label.

C. Prosedur Kerja

D. Persiapan Cuka (Vinegar) Air Cucian Beras

Air Cucian beras sebanyak 300 mL ditambahkan dengan gula pasir 30 gram. Kemudian dipanaskan hingga gula menjadi larut. Setelah air cucian beras menjadi dingin ditambahkan *scoby* sebanyak 3 g dan cuka kombucha 30 mL. Campuran dimasukkan kedalam botol yang telah disterilkan, botol ditutup rapat dengan tisu 2 lapis. Larutan disimpan selama 14 hari di ruang yang tidak terkena cahaya. Lihat perubahan yang terjadi pada hari ke 7 dan ke 14.

E. Aplikasi Pada Ikan tongkol

Siapkan ikan tongkol yang sudah dipotong-potong dan dibersihkan. Rendam daging ikan tongkol selama 30 menit dengan vinegar air cucian beras sebanyak 25 ml dalam gelas piala. Kemudian diamkan dengan variasi waktu 1, 2, 3 hari. Dengan perbedaan suhu ruang, dan suhu 4°C.

Parameter Yang Diamati

F. Analisis Kadar Air

Menurut Sudarmadji, *dkk.* (1989). Kadar air ditentukan dengan menghitung kehilangan berat dari sampel yang dipanaskan. Prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Cawan porselin dan penutupnya dibersihkan kemudian dikeringkan dan dioven pada suhu 105–110°C selama 1 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (A).
2. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya (B). Sampel dalam cawan porselin ini kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105–110°C selama 24 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C).
3. Penimbangan ini dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat yang konstan.

G. Analisa kadar lemak

Hal pertama yang dilakukan yaitu kertas saring dan benang di oven selama 24 jam dengan tujuan menghilangkan kadar air pada kertas saring dan benang. Selanjutnya dimasukkan ke dalam eksikator selama

15 menit, tujuannya adalah untuk menstabilkan RH dan kelembapan karena jika dalam kondisi panas dilakukan penimbangan, otomatis akan mempengaruhi berat benda yang ditimbang. Kemudian ditimbang dan hasilnya disebut berat A.

Selanjutnya bahan yang akan diekstrak lemaknya dimasukkan pada kertas saring dan diikat dengan benang. Kemudian di oven selama 24 jam untuk menghilangkan kadar air pada bahan yang baru dimasukkan.

Setelah 24 jam, bahan dikeluarkan dari oven untuk selanjutnya dimasukkan eksikator selama 15 menit, fungsi eksikator yaitu untuk menstabilkan RH dan kelembapan. Selanjutnya ditimbang (sebagai gram) untuk mengetahui berat bahan+kertas saring +benang setelah mengalami proses pengovenan. Bahan yang telah ditimbang dimasukkan pada soxhlet, untuk mengekstrak lemak yang terkandung dalam bahan. Kemudian ditambahkan protolium benzene yang berguna sebagai senyawa pelarut lemak, karena lemak merupakan senyawa non polar maka ia bisa larut juga dengan pelarut non polar.

Selanjutnya bahan di soxhlet selama 4-6 jam. Waktu yang digunakan merupakan waktu optimum untuk ekstraksi lemak. Kemudian bahan di oven selama 24 jam, bertujuan untuk menghilangkan kandungan protolium benzene yang terdapat pada bahan. Kemudian bahan yang telah dioven dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit untuk menstabilkan RH dan kelembapan. Bahan yang telah dieksikator ditimbang dan hasilnya disebut berat C.

H. Analisa Protein

Dalam analisa protein ini menggunakan bahan baku ikan tongkol. ikan tongkol ditimbang. Kemudian ikan tongkol dihaluskan dengan menggunakan aquadest agar mudah menganalisisnya. Kemudian ditera dengan 100 ml aquadest. Kemudian ditera sampai tanda batas. Selanjutnya ditaruh di tabung sentrifuse dengan volume @ 50 ml dan selanjutnya disentrifuse. Setelah disentrifuse selama 10 menit. Tujuannya untuk mempermudah penyaringan karena endapan telah terpisah. Larutan disaring dengan kertas saring.

Kemudian ditera sampai tanda batas. Selanjutnya dimasukan kedalam labu ukur masing masing 0,5 ml sebanyak 3x. Selanjutnya ditambah lawry sebanyak 2ml dan didiamkan selama 10 menit. Kemudian ditambah follin dan ditera sampai tanda batas. Kemudian didiamkan selama 1 jam. Tahap akhir larutan dianalisis dengan spektropotometer.

I. Analisa Tingkat Keasaman (pH)

Penentuan derajat keasaman pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter (Suwetja, *dkk.* 2007). Adapun tahapan kerja sebagai berikut:

1. Timbang sampel yang telah dirajah kecil-kecil sebanyak 20 g dan dihomogenkan (diblender) dengan 4 ml akuades selama 1menit.
2. Tuangkan ke dalam beker gelas 10 ml, kemudian di ukur pH-nya dengan
3. menggunakan pH meter.
4. Sebelum pH meter digunakan, harus ditata jarum petunjuk pH meter dengan larutan buffer pH, kemudian dengan larutan buffer pH 7.

5. Besarnya nilai pH adalah pembacaan jarum petunjuk pH setelah jarum skala konstan kedudukannya.

J. Total Volatile Base (TVB-N)

Metode analisa Total Volatile Base (TVB) ditetapkan dengan metode Conway. Oleh Suwetja (1993) Sebagai berikut:

1. Lima (5) g daging ikan, dihancurkan dengan menambahkan 10 ml larutan Trichloroacetic Acid (TCA) 7,5 %.
2. Setelah hancur rata, sampel ikan disaring dengan kertas saring (no.2-3).
3. Sebanyak 1 ml larutan asam borat (H_3BO_3) 1% dan beberapa tetes larutan indikator (methyl red dan bromo cresol green) dipipet ke inner chamber.
4. Kemudian 1 ml larutan ekstrak daging ikan dipipet ke outer chamber.
5. Setelah itu, penutup cawan yang permukaannya telah diolesi rata dengan
6. vaselin, diletakkan pada rumahnya dengan posisi sedikit terbuka.
7. Selanjutnya, 1 ml K_2CO_3 jenuh dipipet ke outer chamber bagian lain.
8. Kemudian cawan ditutup rapat dan diputar perlahan sampai larutan sampel bercampur dengan K_2CO_3 jenuh. Blanko dibuat dengan mengganti larutan ekstraksi daging ikan dipakai larutan TCA.
9. Cawan disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam. Dititrasi bagian inner chamber dengan menggunakan larutan asam klorida (HCl) 0,02 N. Titik akhir titrasi adalah pada saat asam borat

kembali berwarna merah muda kemudian dicatat berapa banyak (ml) asam klorida yang digunakan untuk mentitrasi.

K. Mikrobiologi (Total Bakteri (TPC))

Pengujian mikrobiologi pada produk perikanan dengan menggunakan *Total Plate Count* (TPC) bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri total yang terdapat dalam produk yang diujikan mengacu pada SNI 01-2332.3- 2006 (BSN 2006). Penghitungan jumlah koloni bakteri merupakan salah satu uji yang penting dalam menilai mutu suatu bahan pangan, karena selain dapat menduga daya tahan suatu makanan juga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi atau keamanan makanan (Fardiaz 1996). Berikut prosedur pengujian mikrobiologi berupa penentuan Angka

Lempeng Total (ALT):

1. Sampel sebanyak 10 g daging ikan yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam botol berisi 90 ml NaCl 0,9% kemudian dikocoksampai homogen sehingga didapatkan pengenceran 10-1.
2. Larutan contoh dipipet 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl 0,9% untuk memperoleh pengenceran 10-2, demikian seterusnya
3. sampai diperoleh contoh dengan pengenceran 10-4 dan larutan dibiarkan selama 10 menit.
4. Masing-masing pengenceran, dipipet 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang steril.
5. Media-agar NA (Nutrien Agar) dituangkan 10 ml ke cawan petri dan segera ditutup lalu diputar melingkar atau membentuk angka delapan secara perlahan supaya media-agar tersebut merata.

6. Setelah media-agar membeku, cawan petri dibungkus kertas lalu disimpan dengan posisi terbalik dalam inkubator dengan suhu 37°C selama maksimal 2x24 jam. Penghitungan jumlah koloni bakteri dilakukan setelah masa inkubasi dengan *colony counter*.

L. Organoleptik

Uji Organoleptik adalah cara penilaian dengan hanya menggunakan indra manusia (sensorik). Penilaian organoleptik merupakan cara yang paling banyak dilakukan dalam menentukan mutu atau tanda-tanda kesegaran karena muda dalam pengerjaannya serta peralatan yang digunakan relatif murah.(Hadiwiyoto, 1993).

Salah satu cara mengetahui respon konsumen terhadap suatu produk yang dievaluasi adalah dengan cara pengujian sensorik, yaitu pengujian yang dipakai sebagai alat untuk menilai, mengukur menganalisa dan menginterpretasikan reaksi-reaksi yang timbul sebagai hasil pandangan, penciuman, rasa dan perabaan suatu produk (Rumpon, 2002). Berhimon, (2002) untuk pengujian organoleptik digunakan uji tingkat kesukaan (hedonik) untuk nilai rasa. Contoh diberi nomor kode dan disajikan secara acak.

10 orang panelis diminta menilai menurut tingkat kesukaannya berdasarkan skala hedonik yang telah disediakan pada formulir. Setiap panelis menandai ungkapan pada formulir yang sesuai dengan penilaiannya terhadap contoh. Uji organoleptik/mutu hedonik ikan tongkol dinilai berdasarkan pada kriteria yaitu kenampakan, tekstur, rasa, dan Bau.

M. Analisa Data

Data yang diperoleh dalam penelitian selanjutnya dilakukan perhitungan dengan nilai rata-rata, kemudian hasilnya disajikan dalam bentuk tabel. Sedangkan hasil pengamatan yang bersifat kuantitatif.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

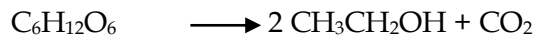
Air cucian beras tergolong mudah didapatkan karena sebagian besar masyarakat Indonesia menggunakan beras (nasi) sebagai makanan pokok yang mengandung karbohidrat tinggi untuk memenuhi kebutuhan energi. Selama ini air cucian beras belum banyak dimanfaatkan dan biasanya hanya dibuang begitu saja. Saat ini mulai berkembang penelitian tentang pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan penelitian, seperti pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan baku pembuatan nata, pupuk pertumbuhan tanaman, bahan baku pembuatan bioetanol, media pertumbuhan jamur dan masih banyak lagi. Oleh karena itu saat ini air cucian beras sudah mulai dimanfaatkan untuk menghasilkan produk yang lebih bermanfaat. Salah satu pemanfaatannya adalah menjadikannya vinegar.

Vinegar berasal dari kata *vinaigre* (bahasa Perancis) yang artinya anggur yang telah asam, merupakan suatu produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol, yang kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi *vinegar* yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 gram/100mL. Fermentasi merupakan suatu reaksi oksidasi atau reaksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi di mana donor dan aseptor adalah senyawa organik. Senyawa organik yang biasa digunakan adalah zat gula. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi reduksi dengan katalis enzim menjadi senyawa lain. (Fardiaz, Winarno, 1984).

Dalam pengolahan *vinegar*, terjadi 2 kali fermentasi yaitu :

1. Fermentasi pembentukan alkohol dengan yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

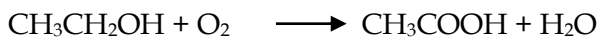
Pada fermentasi ini terjadi perombakan glukosa menjadi alkohol dan gas CO₂ dengan reaksi sebagai berikut :



Reaksi yang terjadi anaerob. Etanol adalah hasil utama fermentasi tersebut di atas, di samping asam laktat, asetaldehid, gliserol dan asam asetat. Etanol yang diperoleh maksimal hanya sekitar 15 %. Untuk memperoleh etanol 95 % dilakukan proses distilasi. Etanol digunakan untuk minuman, zat pembunuh kuman, bahan bakar dan pelarut.

2. Fermentasi perubahan alkohol menjadi asam asetat dan air dengan bakteri *Acetobacter aceti*.

Reaksi pembentukan asam asetat dituliskan sebagai berikut :



Reaksi yang terjadi adalah reaksi aerob.

Pada fermentasi pembentukan asam asetat tersebut terjadi perubahan etanol menjadi asam asetat melalui pembentukan asetaldehid dengan reaksi sebagai berikut :

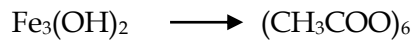


Etanol asetaldehid



Asetaldehid asam asetat

Uji kualitatif asam asetat dilakukan dengan melarutkannya dalam asam sulfat encer yang dapat memberikan bau khas cuka saat dipanaskan, sedangkan dengan besi (III) khlorida membentuk warna merah tua dari ion



yang bila dipanaskan akan terurai dan membentuk endapan besi (III) yang berwarna merah kecoklatan.

1. Pembuatan Vinegar Air Cucian Beras

Pembuatan vinegar dilakukan dengan cara menginokulasi bakteri pada air cucian beras. Kemudian disimpan didalam botol yang disumbat memakai tisu. Pada dasarnya, botol inokulum disumbat menggunakan tisu agar dapat mempermudah keluarnya udara dari dalam botol. Menutup (Norman, 1988) Kemasan jangan ditutup dengan rapat sebab dapat meledak oleh tekanan dari gas yang dihasilkan. Selain menghindari terjadinya ledakan, penyumbatan juga dimaksudkan untuk mempermudah proses fermentasi selanjutnya. Proses fermentasi selanjutnya disini yaitu proses fermentasi asam asetat yang mana memerlukan oksigen untuk pertumbuhan bakteri asam asetat.

Selama penyimpanan terjadi beberapa perubahan pada vinegar yang dibuat. Pengamatan dilakukan selama 14 hari. Pada hari pertama terjadi gelembung-gelembung pada cairan. Hal tersebut diakibatkan karena adanya kandungan CO₂ yang dihasilkan. CO₂ tersebut dihasilkan pada proses fermentasi alkohol jadi dapat diindikasikan bahwa pada hari pertama , mikroorganisme tersebut telah bereaksi dengan glukosa yang terkandung

dalam air cucian beras sehingga dapat menghasilkan CO₂ dan alkohol. Menurut reaksi:



Pada hari ke-7 dilakukan pengamatan terhadap karakteristik organoleptik dan juga kadar asam. Dari segi warna masih tetap dengan warna semula yaitu warna keruh, kekeruhan masih cukup keruh, rasa menjadi pahit dan asam, aroma ragi begitu kuat diikuti aroma alkohol yang kuat pula sedangkan aroma beras mulai hilang.

Dan pengamatan terakhir dilakukan pada hari ke-14. Pada hari ke-14 telah terjadi fermentasi asam asetat dimana bau alkohol yang sempat menyengat di hari ke-7 mulai berkurang bahkan hilang. Reaksi fermentasi asam asetat sebagai berikut:



2. Karakteristik Ikan tongkol dengan pengawetan menggunakan vinegar air cucian beras

A. Kadar air

Tabel 1. Kadar air pada Ikan tongkol

No	Variasi hari	Tanpa Vinegar	Dengan Vinegar	
			Suhu ruang	Suhu 4°C

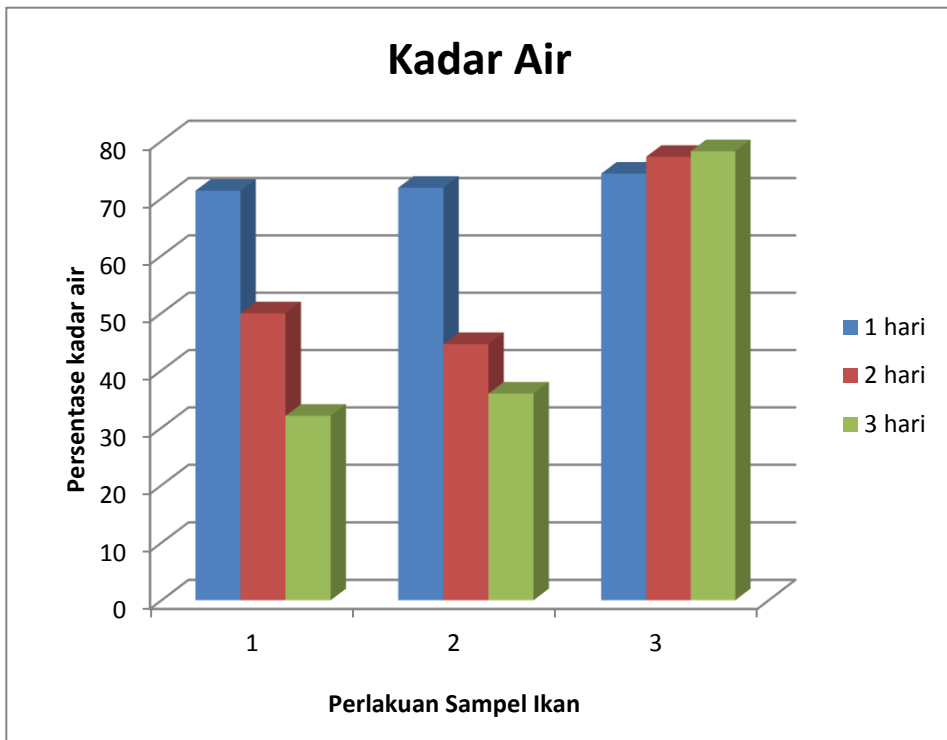
1	1 hari	71,33	71,85	74,32
2	2 hari	49,95	44,60	77,25
3	3 hari	32,07	35,95	78,22

Rerata kadar air ikan tongkol yang diberi perlakuan penambahan vinegar air cucian beras berkisar antara 50,8 - 76,60 %. Sedangkan nilai kadar air ikan tongkol kontrol penyimpanan tanpa vinegar sebesar 51,11%.

Standar nilai kadar air tongkol berdasarkan SNI adalah maksimal 60-65%. Produk ikan menggunakan vinegar memiliki kadar air masih melebihi batas standar yang telah ditentukan oleh SNI. Tingginya kadar air, disebabkan oleh lama waktu perendaman yang relatif pendek dan konsentrasi yang kurang beragam menyebabkan proses penguapan air saat pengeringan menjadi tidak stabil dan menyebabkan nilai kadar masih tinggi. Terjadinya penurunan kadar air akibat penguapan dari produk karena pengaruh suhu udara dan kelembaban lingkungan sekitar. Tingginya kadar air dalam ikan tongkol menggunakan vinegar, dapat mempengaruhi kualitas ikan yang dihasilkan.

Analisa kadar air dalam bahan pangan penting untuk bahan pangan segar dan olahan. Analisa sering menjadi tidak sederhana karena air dalam bahan pangan berada dalam bentuk terikat secara fisik atau kimia dengan komponen bahan pangan lainnya sehingga sulit memecahkan ikatan-ikatan air tersebut. Berat sampel yang dihitung setelah dikeluarkan dari oven harus didapatkan berat konstan, yaitu berat bahan yang tidak akan berkurang atau tetap setelah dimasukkan dalam oven.

Berat sampel setelah konstan dapat diartikan bahwa air yang terdapat dalam sampel telah menguap dan yang tersisa hanya padatan dan air yang benar-benar terikat kuat dalam sampel, setelah itu dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui persen kadar air dalam bahan



Gambar 2. Grafik kadar air pada ikan tongkol

Pada analisis kadar air bahan pangan cara langsung, penentuan kadar airnya didasarkan pada penimbangan berat bahan. Selisih berat bahan segar dan berat keringnya merupakan kadar air yang dicari yang terkandung dalam bahan yang diperiksa. Pada metode ini pengeringan bahan dilakukan dengan menggunakan pemanasan bahan. Kehilangan berat

akibat proses pengeringan dianggap sebagai berat kandungan air yang terdapat dalam bahan yang menguap selama pemanasan

B. Kadar Lemak

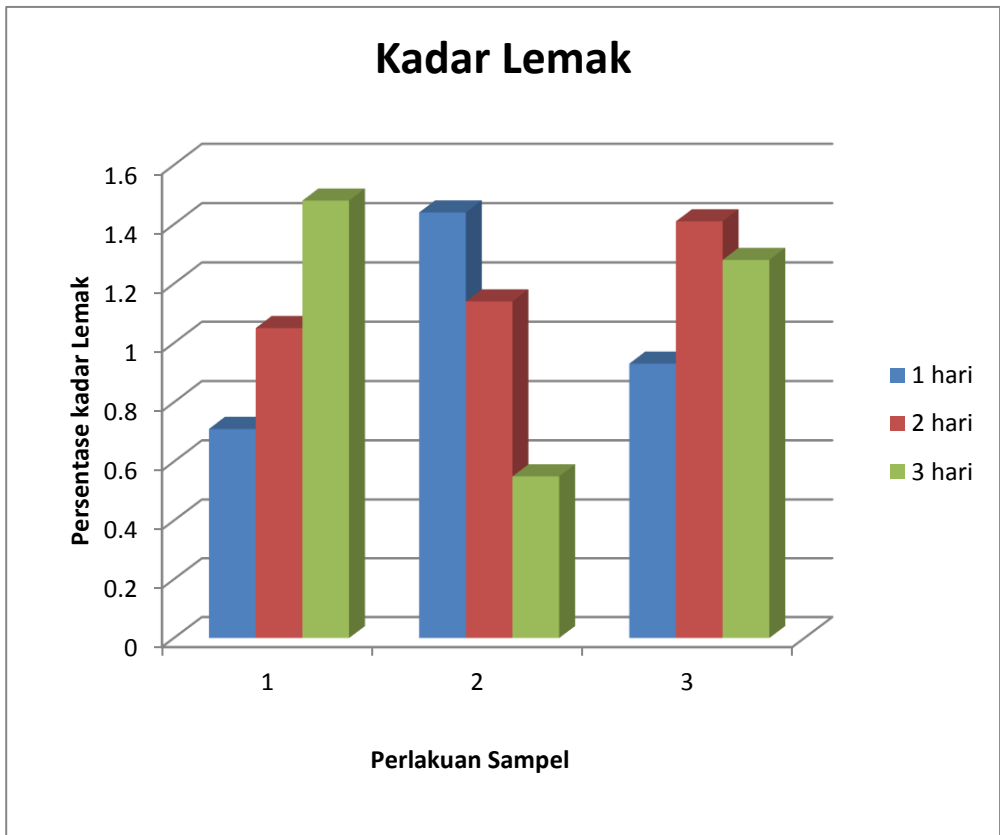
Lemak secara kimiawi tersusun oleh sekelompok senyawa yang berbeda. Dalam bahan makanan lemak dapat terdiri dari dua bentuk, yaitu yang tampak (*visible*) dan yang tidak tampak (*invisible*). Lemak yang tampak misalnya mentega, margarin, minyak goreng dan sebagainya. Lemak yang tidak tampak misalnya yang terdapat dalam berbagai bahan makanan seperti daging, kacang tanah, susu, telur, dan sebagainya.

Tabel 2. Kadar Lemak pada ikan tongkol

No	Variasi hari	Tanpa Vinegar	Dengan Vinegar	
			Suhu ruang	Suhu 4°C
1	1 hari	0,71	1,44	0,93
2	2 hari	1,05	1,14	1,41
3	3 hari	1,48	0,55	1,28

Rerata kadar Lemak ikan tongkol yang diberi perlakuan penambahan vinegar air cucian beras berkisar antara 1,04 - 1,21 %. Sedangkan nilai kadar lemak ikan tongkol kontrol penyimpanan tanpa vinegar sebesar 1,08%.

Produk ikan menggunakan vinegar memiliki kadar lemak masih melebihi tinggi daripada tanpa penambahan vinegar. Tingginya kadar lemak, membuktikan bahwa vinegar dapat menjaga kadar lemak ikan.



Gambar 3. Grafik kadar lemak pada ikan tongkol

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua jenis bahan pangan dan masing-masing mempunyai jumlah kandungan yang berbeda-beda. Oleh karena itu analisis kadar lemak suatu bahan pangan sangat penting dilakukan agar kebutuhan kalori suatu bahan makanan bisa diperhitungkan dengan baik.

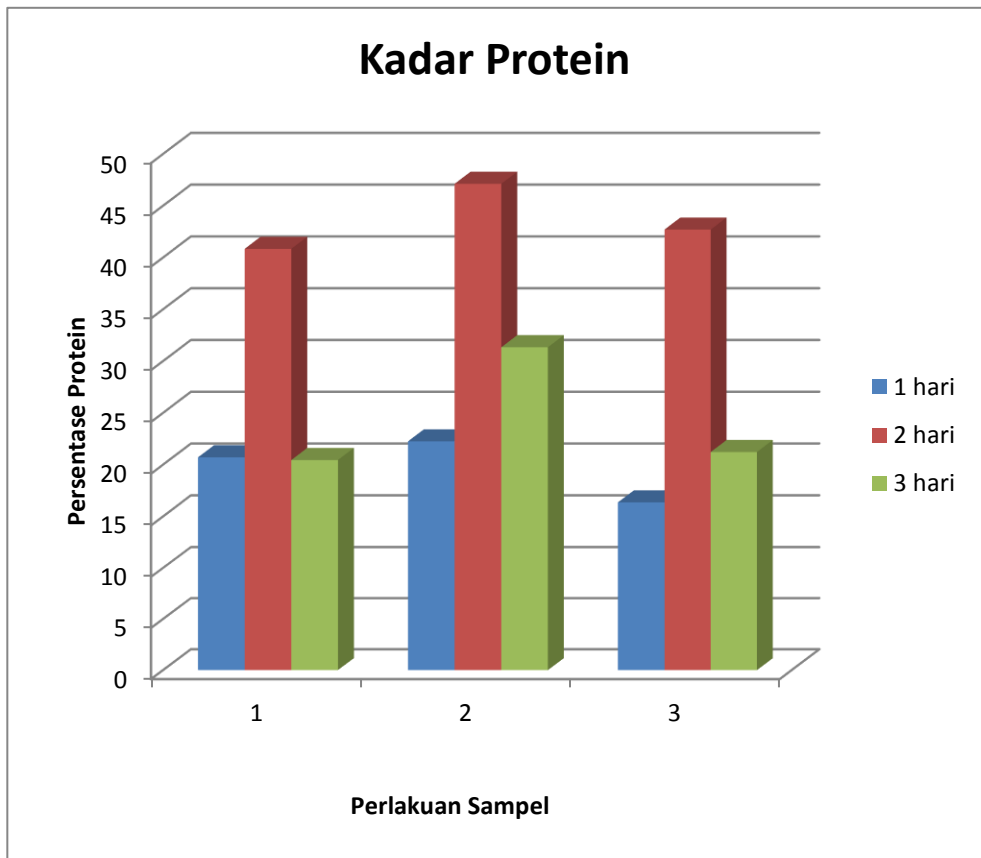
C. Protein

Rerata kadar protein ikan tongkol yang diberi perlakuan penambahan vinegar antara 26,76 -33,57 %. Hasil ini lebih tinggi daripada hasil nilai kadar protein kontrol ikan tongkol penyimpanan sebesar 20,67%. Hal ini disebabkan sifat protein ada yang larut air sehingga semakin lama waktu perendaman bisa menurunkan kadar protein bahan.

Tabel 3. Protein pada ikan tongkol

No	Variasi hari	Tanpa Vinegar	Dengan Vinegar	
			Suhu ruang	Suhu 4°C
1	1 hari	20,71	22,25	16,36
2	2 hari	40,84	47,12	42,70
3	3 hari	20,45	31,34	21,22

Kemungkinan disebabkan aktivitas mikroorganismenya yang memanfaatkan protein untuk metabolisme. Beberapa mikroorganismenya dapat menyebabkan kerusakan melalui proteolisis dan penurunan tekstur daging. Selain itu lamanya penyimpanan memiliki tekanan osmotik yang tinggi sehingga dapat menarik air dari daging ikan serta menyebabkan terjadinya denaturasi dan koagulasi protein sehingga terjadi pengerutan daging ikan dan protein terpisah.



Gambar 4. Grafik kadar protein pada ikan tongkol

Kebanyakan protein merupakan enzim atau subunit enzim. Jenis protein lain berperan dalam fungsi struktural atau mekanis, seperti misalnya protein yang membentuk batang dan sendi sitoskeleton. Protein terlibat dalam sistem kekebalan (imun) sebagai antibodi, sistem kendali dalam bentuk hormon, sebagai komponen penyimpanan (dalam biji) dan juga dalam transportasi hara. Sebagai salah satu sumber gizi, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino tersebut (heterotrof)

D. Mikrobiologi (TPC)

Berdasarkan pengamatan nilai TPC diperoleh nilai rata-rata Ikan tongkol dengan penambahan vinegar dapat dilihat pada tabel 4. Dari data tersebut dapat dilihat pada ikan dengan vinegar masih terlihat lebih sedikit koloni bakteri yang tumbuh dibandingkan produk ikan yang tidak di beri vinegar. Hasil penelitian selama penyimpanan terjadi peningkatan nilai TPC pada produk yang vinegar dan non vinegar.

Tabel 4. Mikrobiologi pada ikan tongkol

No	Variasi hari	Tanpa Vinegar	Dengan Vinegar	
			Suhu ruang	Suhu 4°C
1	1 hari	$0,8 \times 10^{18}$	$0,7 \times 10^8$	$0,5 \times 10^8$
2	2 hari	$0,9 \times 10^{18}$	$0,4 \times 10^{19}$	$1,7 \times 10^{19}$
3	3 hari	$1,9 \times 10^{19}$	$0,4 \times 10^{18}$	$3,0 \times 10^{14}$

Peningkatan ini bisa disebabkan pada saat pengambilan sampel hari ke-0 penanganan ikan dari tempat pelelangan kurang memperhatikan sanitasi dan hygiene, sehingga dapat mengontrol terjadinya kontaminasi dan perkembangbiakan mikroba. Menurut Moeljanto (1992), baik dan buruknya penanganan sangat menentukan mutu ikan sebagai bahan mentah untuk pengolahan lebih lanjut.

Mutu dari suatu produk akhir akan ditentukan oleh keadaan sanitasi dan hygiene dari bahan mentah, selama pengolahan hingga menjadi produk akhir (Ilyas, 1972). Llyas (1983), pertumbuhan bakteri pada ikan sangat dipengaruhi oleh suhu, semakin rendahnya suhu ikan semakin lambat pertumbuhan bakteri.

Selanjutnya selama penyimpanan akan terjadi perubahan dekomposisi baik oleh flora bakteri maupun oleh enzim proteolitik. Ketersediaan oksigen juga membatasi pertumbuhan mikroba akan terhambat. Pada penyimpanan 3 hari terjadi peningkatan nilai koloni bakteri, hal ini disebabkan bakteri dan kapang mulai bertumbuh dan berkembang biak.

Hasil penelitian menunjukkan pada produk yang di tambah vinegar menunjukkan jumlah bakteri lebih rendah, hal ini disebabkan karena tidak tersedianya oksigen untuk kebutuhan metabolisme dari bakteri, sehingga bakteri sulit untuk berkembang biak walaupun kadar air yang dikandung produk cukup untuk aktivitas bakteri.

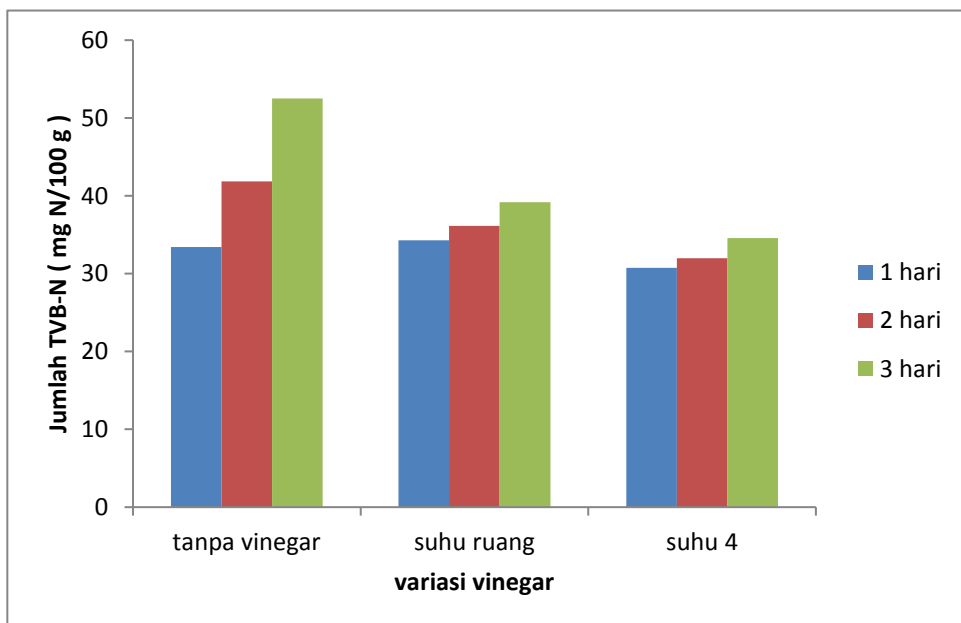
E. Analisis Total volatile Base Nitrogen (TVB-N)

Tabel.5 Data TVB-N (mg N/100 g)sampel ikan tongkol

No	Variasi hari	Tanpa Vinegar	Dengan Vinegar	
			Suhu ruang	Suhu 4°C
1	1 hari	33,44	34,28	30,76

2	2 hari	41,84	36.14	32,00
3	3 hari	52,50	39.20	34,58

Pada **tabel 5** terlihat bahwa nilai total volatile Base-Nitrogen (TVB-N) daging ikan terendah adalah pada suhu 4°C yaitu 31,76 mg N/ 100 g pada hari pertama dan meningkat dengan bertambahnya hari. Hal ini diakibatkan seiring berjalannya waktu proses autolisispun terus berjalan. Dan cara yang dapat dilakukan adalah dengan memperlambat proses tersebut dengan suhu 0°C agar senyawa-senyawa menguap pada ikan tidak dengan cepat berkembang di dalam tubuh ikan dan aktivitas enzim dapat dikurangi.



Gambar 5. Grafik kada TVB-N pada ikan tongkol

Total Volatile Base (TVB) atau disebut juga basa yang mudah menguap dan terbentuk dalam otot jaringan ikan yang sebagian besar terdiri atas amonia, *trimethylamine* (TMA) dan *dimethylamine* (DMA) yang kadarnya berbeda-beda antara jenis ikan yang satu dengan lainnya atau dengan jenis ikan yang sama. Keadaan dan jumlah kadar TVB tergantung pada mutu kesegaran ikan. Semakin rendah mutu ikan, maka kadar TVB semakin meningkat. Kenaikan kadar TVB terutama disebabkan oleh aksi bakteri yang dibuktikan dengan peningkatan jumlah bakteri sebagai parameter pembusukan ikan.

F. Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat keasaman tertinggi. Umumnya indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah

Tabel 6. Derajat Keasaman ikan tongkol

No	Variasi hari	Tanpa Vinegar	Dengan Vinegar	
			Suhu ruang	Suhu 4°C
1	1 hari	5	4	4
2	2 hari	6	5	4
3	3 hari	6	5	4

Derajat keasaman merupakan ekpresi dari konsentrasi ion hidrogen dari air. Indikator tingkat kemunduran produk perikanan dapat ditentukan melalui nilai derajat keasaman (pH). Hasil pengujian pH pada perendaman ikan tongkol dalam di lihat pada **Tabel 6**. Nilai pH tertinggi selama penelitian terdapat pada hari ke 3 tanpa penambahan vinegar yaitu pH 6 dan terendah pH 4 dengan penambahan vinegar pada suhu 4°C.

Berdasarkan **Tabel 6**. terjadi kenaikan pH tanpa penambahan vinegar menjadi pH 6 dari hari 1 sampai hari 3, hal ini bisa terjadi karena adanya akumulasi senyawa basa seperti amonia, senyawa trimetil, dan senyawa volatil lainnya hasil pemecahan molekul makro molekul terutama ptotein oleh aktifitas enzim protease.

Sedangkan nilai pH tetap pada suhu 4°C ini disebabkan masuknya molekul H⁺ yang terakumulasi di dalam daging ikan tongkol sehingga

molekul asam mencapai nilai maksimum yang menyebabkan pertumbuhan mikroba terhambat.

Nilai pH merupakan salah satu indikator atau parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kesegaran ikan. Pada ikan pH biasanya berada antara 6,4 – 6,6 atau mendekati netral. Jika pH >7 maka ikan akan mudah mengalami kerusakan, karena rendahnya cadangan glikogen dalam daging ikan (Buckle, 1987). Berdasarkan hasil penelitian uji pH ikan tongkol menunjukkan bahwa tingkat derajat keasaman (pH) yang sama dari semua perlakuan dan kontrol positif maupun kontrol negatif menunjukkan pH rata-rata yaitu 6, pH ikan yang masih segar adalah 6,0-6,5 dengan batas ikan yang dapat dikonsumsi pada pH 6,8 (Warsito, Heri. dkk, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa ikan masih layak dikonsumsi.

G. Uji Organoleptik

Tabel 7. Nilai Uji organoleptik dari ikan tongkol

No	Uji Organoleptik	Hari	Tanpa vinegar	Penambahan Vinegar	
				Suhu ruang	Suhu 4°C
1	Bau	1	7,93	7,80	8,00
		2	7,33	6,93	7,13
		3	6,53	6,13	6,47
2	Penampaka	1	7,80	7,73	7,93

	n	2	7,13	7,13	7,33
		3	5,53	5,93	5,80
3	Rasa	1	7,80	7,80	7,87
		2	7,07	6,80	6,80
		3	6,07	5,40	6,00
4	Tekstur	1	7,67	7,87	8,00
		2	6,67	6,67	7,07
		3	5,60	4,53	5,60

Pada **Tabel 7**. Dapat dilihat bahwa nilai organoleptik bau ikan tongkol tertinggi (8,00) pada penambahan vinegar pada suhu 4°C nilai terendah (6,13) pada suhu ruang. Penurunan mutu organoleptik bau ikan tongkol terlihat jelas, Hal ini dapat disebabkan proses oksidasi dan mikroba pembusuk pada ikan. Proses metabolisme bakteri menghasilkan senyawa seperti NH₃, TMA/TMAO, dan senyawa basa nitrogen yang mudah menguap sehingga menimbulkan bau yang tidak enak. Proses perubahan pada ikan dapat juga terjadi karena proses oksidasi lemak sehingga timbul aroma tengik yang tidak diinginkan yang dapat mempengaruhi proses pengawetan.

Pada tabel 7, penampakan ikan dengan penambahan waktu mengalami kemunduran mutu. Ini ditandai dengan perubahan ciri dan sifat organoleptik tubuh ikan itu sendiri, pudar sinarnya serta tampak sedikit ada lendir.

Pada sifat rasa organoleptik, ikan tongkol dengan tanpa penambahan vinegar dan penambahan vinegar mengalami penurunan rasa dengan bertambahnya hari. Rasa sedikit bertambah dengan rasa asam dari vinegar. Nilai yang paling tinggi pada hari 1 dengan penambahan vinegar pada suhu 4°C yaitu 7,87 dan paling rendah pada hari ke 3 dengan penambahan vinegar pada suhu ruang sebanyak 5,40.

Tekstur ikan tongkol mengalami kemunduran mutu dengan bertambahnya hari dengan ciri-ciri teksturnya lunak, elastisitasnya berkurang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan yaitu :

1. Air cucian beras dapat di fermentasi dengan ragi dari teh kombucha (*Scooby*) menghasilkan air cuka
2. Aplikasi vinegar air cucian beras pada ikan tongkol, kadar air terendah di dapat pada hari ke 3 sebanyak 32,07 %, kadar lemak tertinggi 1,48 % pada hari 1 suhu ruang, kadar protein 47, 12%, mikrobiologi (TPC) $0,5 \times 10^8$ pada hari 1 suhu 4°C, TVB-N dengan 30,76 pada hari 1 suhu 4°C, Derajat keasamaan (pH) pada suhu 4°C 4, dengan organoleptik berdasarkan bau, penampakan, rasa dan tekstur.

B. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu

1. Menghitung kadar asam cuka dari fermentasi air cucian beras
2. Memvariasikan aplikasi pengawet untuk makanan jenis lainnya seperti daging ayam

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Adams, M.R., 1985. Vinegar. In Wood, B.J.B. (editor). Microbiology of Fermented Food, Volume 1. New York: Elsevier Applied Science Publishers Ltd.
- Agustri, A. A. 2012. Preparasi dan Karakterisasi Bioplastik dari Air Cucian Beras dengan Penambahan Kitosan. Skripsi Sarjana Sains, FKIP Kimia Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta
- Almatsier, S. (2004). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- Alkautsari, Luki. (2015). “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ceplukan (*Physalis minima* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* sp”. *E-Journal*. Program Studi Pendidikan Biologi Sekolah Tinggi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (Stkip) Pgris Sumatera Barat. Padang.
- Astawan, Made. (2004). *Ikan Yang Sedap Dan Bergizi*. Solo: Tiga Serangkai.
- Buckle, K. A., Edward, R. A., Fleet, H. G., Wootton, M. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Astuti, P. (2013). Pemanfaatan Limbah Air Leri Beras IR 64 sebagai Bahan Baku Pembuatan Sirup Hasil Fermentasi Ragi Tempe Dengan Penambahan Kelopak Bunga Rosella Sebagai Pewarna Alami. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2332.3. Pengujian mikrobiologi pada produk perikanan dengan menggunakan Total Plate Count (TPC).
- Buckle, K.A., 1985, *Ilmu Pangan*, UI Pres, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1996. Prinsip HACCP dalam Industri Pangan. Bogor: Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Fessenden, R.J. & Fessenden, J.S., 1984, *Kimia Organik*, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Handiyanto, S., et al. (2013). Pengaruh Medium Air Cucian Beras Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Miselium Biakan Murni Jamur Tiram Putih. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Penge; Malang, 1-6.

- Hanifah, R. 2013. Pemanfaatan cuka air kelapa untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada daging sapi. Institut Pertanian Bogor.
- Hadiwiyoyo, (1993). Teknologi Hasil Perikanan. Jilid 1. Penerbit Liberti Jakarta.
- Hidayatullah, R. (2012). Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan Nata De Leri Dengan Penambahan Kadar Gula Pasir dan Starter Berbeda. Program Studi Biologi. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negri Sunn Kalijaga Yogyakarta.
- Kunkee, R.E. and M.A. Amerine. 1970. Yeast technology: yeasts in wine-making. In Rose. A.H and J.S. Harrison (editors). The Yeasts. London: Academic Press.
- Lee, B.H. 1996. Fundamentals of Food Biotechnology. New York: VCH Publishers Inc.
- Moeksin, R., (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatik Dan Fermentasi. Jurnal Universitas Brawijaya
- Rompon, S. 2002. Tingkat ketengikan ikan kakatua (*Callyodon* sp) asin bebrapa pasar di Manado. Skripsi, tidak di publikasikan. FPIK UNSRAT. Manado.
- Rustamadji. 2009. Persentase Kadar Air dan TMA. Bfirst . Jakarta
- Sanger, Grace. (2010). “Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (*Auxfs thazard*) Asap Yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih”. *PACIFIC JOURNAL*. ISSN 1907.9672. Vol.2 (5): 870 - 8733. Soekarto S.T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Susilawati, S. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam (BAL) Dari Fermentasi Air Cucian Beras. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sudarmadji, S. Bambang Haryono, Suhardi. (1989). Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian.
- Suwetja, I. K, J. Pongoh, O. Jumariah 2007. Penentuan rigormortis TMAO dan ATP. Diktat, Universitas Sam Ratulangi.

- Suwetja, K. I. 1993. Metode Penentuan Mutu Ikan. Jilid I. Penentuan Kesegaran. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Tjokroadikoesoemo, P.S. 1993. HFS (High Fructose Syrup) dan Industri Ubi Kayu Lainnya. Jakarta: PTGamedia Pustaka Utama
- Vogel, A.I., 1961, *Vogel Text Book of Quantitatif Chemical Analysis*, Longman Singapore Publisher Ltd., Singapore.
- Vogel, A.I., 1985, *Buku Text Analisa Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Mikro*, Kalman Media Pustaka, Jakarta.
- Wardiah, L. dan H. R. (2014). Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakchoy (*Brassica rapa L.*). Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah Banda Aceh.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.



**BIODATA PENELITI
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH TAHUN
2019**

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap <i>(dengan gelar)</i>	Febrina Arfi, M.Si
2.	Jenis Kelamin L/P	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Lektor
4.	NIP	198602212014032001
5.	NIDN	2021028601
6.	NIPN <i>(ID Peneliti)</i>	202102860110220
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Bukittinggi dan 21februari1986
8.	E-mail	Arfi2102@gmail.com
9.	Nomor Telepon/HP	085213897406
10.	Alamat Kantor	Jl Syeikh Abdur rauf Kopelam Darussalam
11.	Nomor Telepon/Faks	06517552921
12.	Bidang Ilmu	kimia
13.	Program Studi	Kimia
14.	Fakultas	Sains dan Teknologi

B. Riwayat Pendidikan

No.	Uraian	S1	S2	S3
1.	Nama Perguruan Tinggi	Universitas Andalas (UNAND)	Universitas Andalas (UNAND)	
2.	Kota dan Negara PT	Padang	Padang	
3.	Bidang Ilmu/ Program Studi	KIMIA/ FMIPA	Pascasarjana	
4.	Tahun Lulus	2009	2011	

C. Pengalaman Penelitian dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
-----	-------	------------------	-------------

1.	2009	Degradasi Senyawa Paraquat dalam Pestisida Gramoxone secara Fotolisis dan Sonolisis dengan Penambahan ZnO	Mandiri
2.	2011	Pembentukan Hidrogen dari Air secara Fotokatalitik Oleh Serbuk TiO ₂ yang didoping N dengan adanya Sukrosa, Glukosa sebagai <i>Sacrificial Agent</i>	Mandiri
3.	2018	Pelatihan dan Pembinaan Pengujian Pengawet Boraks dalam Makanan bagi Masyarakat di Jalin Jhanto Aceh Besar menggunakan Bahan Dasar Kunyit	Diktis Kemenag
4.	2019	Aplikasi Vinegar Air Cucian Beras terhadap Mutu Ikan Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>) (Studi Kasus : Tempat Pelelangan Ikan Lampulo, Banda Aceh)	DIPA UIN Ar-Raniry

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Sumber Dana
1.	2017	Penyuluhan pengawet makanan alami di Takengon	Prodi Kimia
2.	2018	Penyuluhan dan pengawetan boraks pada makanan di Jhalin, Jantho	Diktis, Kemenag
3.	2019	Pembuatan sabun cair pada Gampong	Prodi Kimia
dst.			

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun/Url
1.	Degradasi Senyawa Paraquat dalam Pestisida Gramoxone secara Sonolisis dengan Penambahan ZnO	Lantanida Journal,	Vol. 3 No. 1, 2015

2.	Pembentukan Hidrogen dari Air Secara Fotokatalitik oleh Serbuk TiO ₂ yang Didoping Nitrogen	Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia,	2(2), November 2016, 125-129
3.	Degradation of Paraquat in Gramoxone Pesticide with Addition of ZnO	Jurnal Molekul	Vol. 12. No. 2, November 2017 : 159 - 165

F. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Pelatihan dan Pembinaan Pengujian Pengawet Boraks dalam Makanan bagi Masyarakat di Jalin Jhanto Aceh Besar menggunakan Bahan Dasar Kunyit	2019	Pengabdian berbasis riset	ECOO201927999
2.				
dst.				

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Banda Aceh, 30 Oktober 2019
Ketua Peneliti,

Febrina Arfi, M.Si
NIDN. 2021028601