

**PENGARUH LAMA PENGGORENGAN VAKUM PADA SUHU
DAN TEKANAN YANG SAMA TERHADAP MUTU KERIPIK**

TULANG IKAN BELOSO (*Oxyurichthys microlepis*)

LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

OLEH :

OVAN SANTOSO

0510830059



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2010

**PENGARUH LAMA PENGGORENGAN VAKUM PADA SUHU
 DAN TEKANAN YANG SAMA TERHADAP MUTU KERIPIK
 TULANG IKAN BELOSO (*Oxyurichthys microlepis*)**

Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Oleh :

**OVAN SANTOSO
 NIM. 0410830059**

Dosen Penguji 1

Menyetujui,
 Dosen Pembimbing 1

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

(Prof.Ir. Sukoso, MSc. PhD)
 NIP ; 19640919 198903 1 002
 Tanggal :

Dosen Penguji 2

Dosen Pembimbing 2

(Ir. Bambang Budi Sasmita, MS).
 NIP : 19570119 198601 1 001
 Tanggal :

(Ir. Yahya, MP)
 NIP : 19630706 199003 1 003
 Tanggal :

Mengetahui,
 Kepala Jurusan
 Manajemen Sumberdaya Perikanan
 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
 Universitas Brawijaya

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

RINGKASAN

OVAN SANTOSO (0410830059). Skripsi tentang Pengaruh Lama Penggorengan Vakum Pada Suhu dan Tekanan Yang Sama Terhadap Mutu Kripik Tulang Ikan Beloso (*Oxyurichthys microlepis*). (dibawah bimbingan. **Ir. Sukoso , MSc. PhD dan Ir.Yahya, MP**).

Pemanfaatan limbah padat dari industri pengolahan ikan khususnya tulang hanya diarahkan pada produksi tepung untuk pakan, yang padahal dalam tulang ikan itu sendiri masih terdapat komposisi gizi yang cukup tinggi. Kandungan nutrisi dalam tepung ikan tulang tuna memiliki kandungan kalsium 13,19 %, fosfor 0,81 %, natrium 0,36 %, dan zat besi 0,03 % Ismanadji *et al* (2000).

Bahan pangan pada umumnya tidak selalu dikonsumsi secara langsung tetapi sebagian besar diolah menjadi berbagai jenis pangan lainnya. Selain untuk menambah keanekaragaman pangan, pengolahan pangan juga bertujuan untuk memperpanjang masa simpan (Muchtadi, 1997). Kripik merupakan salah satu bentuk olahan yang sudah lama dikenal dan digemari masyarakat Indonesia. Produk ini merupakan makanan yang dihasilkan dari pengeringan secara cepat karena kontak langsung daengan minyak panas pada suhu tertentu (Sukardi, *et all*, 1998).

Penggorengan makanan selain ditujukan untuk mematangkan produk juga dapat memberikan cita rasa. Waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan gorengan yang sempurna selain bergantung pada jenis produk, suhu minyak, banyak sedikitnya minyak, juga pada ketebalan produk (Winarno, 1999). Penggorengan vakum merupakan cara pengolahan yang tepat untuk menghasilkan produk dengan mutu tinggi Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk mengetahui produk yang digoreng vakum sehingga didapatkan kualitas kripik tulang ikan Beloso dengan kualitas yang baik.

Penelitian ini dilaksanakan Laboratorium Unit Pelaksana Teknis Workshop Mekatronik Alat dan Mesin Agroindustri Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Laboratorium Biokimia Ikan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang bulan Juli sampai Agustus 2008.

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh perbedaan lama penggorengan vakum terhadap mutu dari kripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichthys mirolepis* dan Menentukan suhu penggorengan vakum yang terbaik terhadap sifat fisika-kimia dari kripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichthys mirolepis*).

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan ulangan sebanyak tiga kali. Perlakuan yang dilakukan adalah pembuatan kripik tulang ikan beloso dengan perlakuan lama penggorengan vakum 60 menit (A), 70 menit (B), 80 menit (C), 90 menit (D), dan 100 menit (E). Selanjutnya dilakukan pengujian kualitas

bakso ikan gabus meliputi nilai daya patah, kadar kalsium, air, , abu, lemak dan uji organoleptik (tekstur, rasa, warna dan aroma). Data parametrik dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil. Sedangkan data non parametrik dianalisis dengan Kurskall Wallis dan uji lanjut Kurskall Wallis. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode de Garmo.

Pengaruh lama penggorengan vakum pada waktu yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang nyata meliputi nilai daya patah, air, abu, dan lemak pada kripik tulang ikan beloso. Tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kalsium, uji organoleptik rasa, warna, aroma dan tekstur pada kripik tulang ikan beloso.

Pengaruh lama penggorengan vakum yang tepat untuk menghasilkan kripik tulang ikan beloso yang terbaik adalah selama 80 menit (perlakuan C). Pada perlakuan tersebut diperoleh hasil terhadap parameter uji adalah air 4,264%, kadar kalsium 36,567 mg/gr, abu 14,720%, lemak 24.043%, daya patah 32,727 Newton, uji organoleptik, rasa 5,48, warna 6,24 ,aroma 5,56 dan tekstur 5,92.

Saran yang dapat diberikan adalah digunakan perlakuan penggorengan vakum selama 80 menit untuk menghasilkan kripik tulang ikan beloso terbaik dan membuat aneka produk dari tulang ikan baik dari segi penampilan dan rasa.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Sukoso, MSc, PhD. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan baik.
2. Bapak Ir. Yahya, MP selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan baik dan sabar.
3. Laboran Laboratorium Biokimia Ikan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
4. Bapak, Ibunda, Adik (Marina, Tito), Nenek dan Pama, Bibiku serta keponakanku atas limpahan kasih sayang, doa dan materi yang diberikan.
5. Susadiana sebagai partner yang sabar dan baik hati.
6. Teman-teman Komunitas Undergroud yang selalu memberikan dukungan dalam terselaesainya laporan ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang memerlukannya.

Malang, November 2008

Penulis

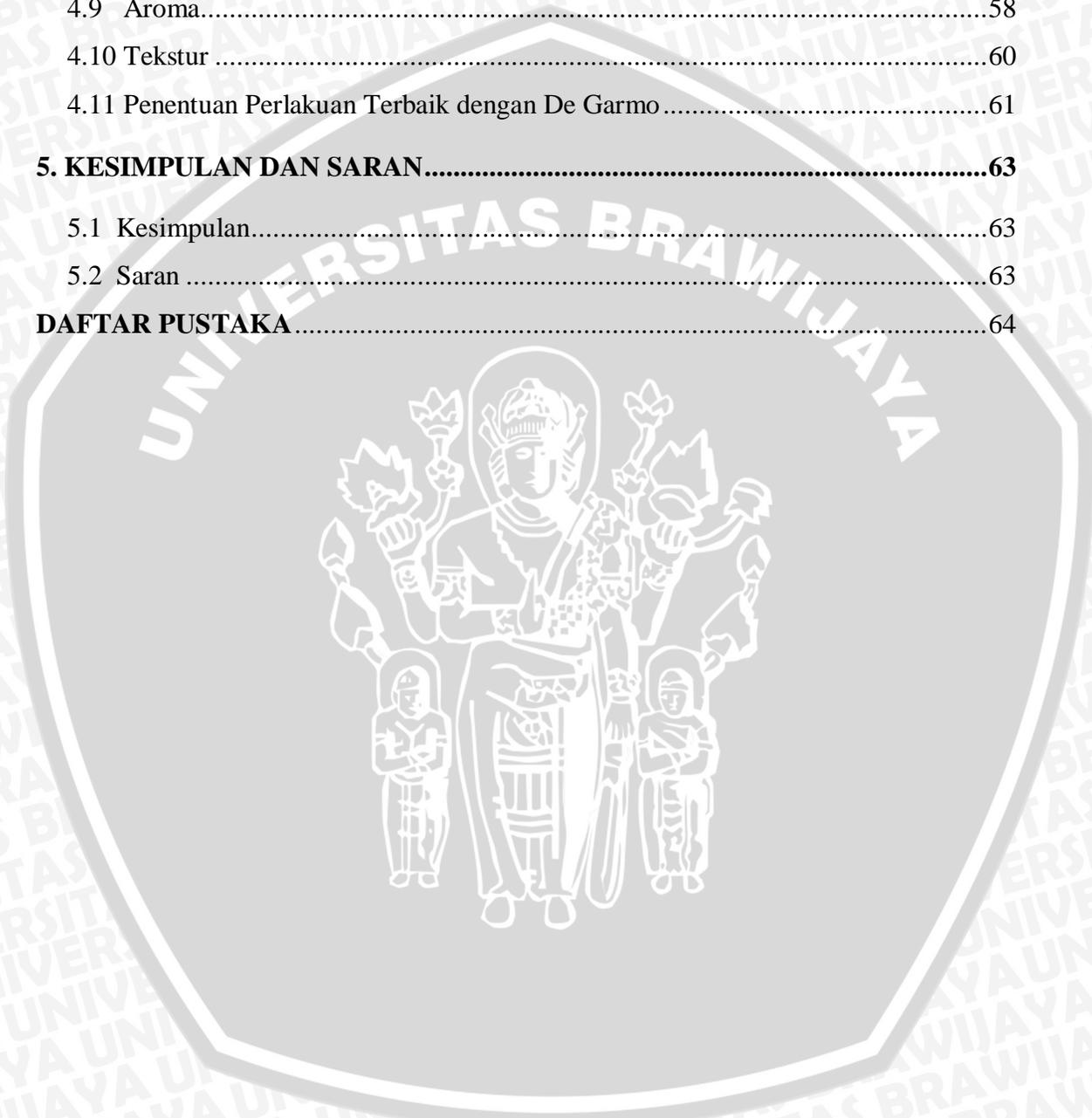
DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Hipotesa.....	4
1.6 Tempat dan Waktu.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kripik.....	6
2.2 Kualitas Kripik.....	7
2.3 Ikan Beloso.....	9
2.4 Tulang Ikan.....	10
2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Kripik Tulang Ikan.....	11
2.5.1 Tepung Terigu.....	11
2.5.2 Tepung Beras.....	13
2.5.3 Tepung Tapioka.....	15
2.5.4 Kunyit.....	16
2.5.5 Bawang Putih.....	17
2.5.6 Garam.....	19

2.5.7 Ketumbar.....	20
2.5.8 Asam Sitrat.....	21
2.6 Penggorengan.....	23
2.7 Proses Pengolahan Keripik tulang Ikan.....	26
3. MATERI DAN METODE.....	28
3.1 Materi Penelitian	
3.1.1 Bahan penelitian.....	28
3.1.2 Alat penelitian.....	28
3.2 Metode Penelitian	
3.2.1 Penelitian pendahuluan.....	29
3.2.2 Penelitian inti.....	29
3.3 Variabel.....	30
3.4 Rancangan Percobaan.....	31
3.5 Analisis Parameter Kualitas Kripik tulang Ikan Beloso.....	32
3.5.1 Uji kimia	
3.5.1.1 Analisa kadar air.....	32
3.5.1.2 Analisa kadar abu.....	34
3.5.1.3 Analisa kadar kalsium.....	35
3.5.1.4 Analisa kadar lemak.....	35
3.5.2 Uji fisik	
3.5.2.1 Daya patah.....	36
3.5.3 Uji organoleptik.....	37
3.6 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan De Garmo.....	37
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.2 Kadar Air.....	40
4.3 Kadar Abu.....	42
4.4 Kadar Kalisum.....	45
4.5 Kadar Lemak.....	48

4.6	Daya Patah.....	51
4.7	Rasa.....	54
4.8	Warna.....	56
4.9	Aroma.....	58
4.10	Tekstur	60
4.11	Penentuan Perlakuan Terbaik dengan De Garmo.....	61
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Beloso	9
2. Rumus Bangun Asam Sitrat	23
3. Mesin Penggoreng Vakum (<i>Vacum Frying</i>)	25
4. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Nilai Kadar Air	40
5. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Nilai Kadar Abu	44
6. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Nilai Kadar Kalisum	47
7. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Nilai Kadar Lemak	50
8. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Daya Patah	53
9. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Uji Organoleptik Rasa	55
10. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Uji Organoleptik Warna	57
11. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Uji Organoleptik Aroma	59
12. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Uji Organoleptik Tekstur	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Kripik	10
2. Komposisi Kimia Ikan Beloso	11
3. Nutrisi, Nilai per 100 gram porsi makanan/ tepung beras	11
4. Kandungan gizi yang terdapat dalam tepung tapioka per 100 gram	12
5. Kandungan Kimia Bawang Putih Tiap 100 gram Bahan	13
6. Model Rancangan Percobaan	30
7. Hasil Analisis Terhadap Parameter Objektif dan Subjektif Pada Kripik Tulang Ikan Beloso	38
8. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Air Kripik Tulang Ikan Beloso	40
9. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Abu Kripik Tulang Ikan Beloso	42
10. Kadar Abu Kripik Melon	45
11. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Kalsium Kripik Tulang Ikan Beloso	45
12. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Lemak Kripik Tulang Ikan Beloso	48
13. Hasil Rata-Rata Nilai Daya Patah Kripik Tulang Ikan Beloso	51
14. Hasil Rata-Rata Uji Organoleptik Rasa Kripik Tulang Ikan Beloso	54
15. Hasil Rata-Rata Uji Organoleptik Warna Kripik Tulang Ikan Beloso	56
16. Hasil Rata-Rata Uji Organoleptik Aroma Kripik Tulang Ikan Beloso	58
17. Hasil Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur Kripik Tulang Ikan Beloso	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisa Kadar Air Metode Pengeringan	68
2. Prosedur Analisa Kadar Abu Secara Langsung (cara pengeringan)	69
3. Prosedur Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch	70
4. Prosedur Analisa Kadar Kalsium (SNI 06-2911, 1992)	71
5. Prosedur Analisa Daya Patah (Yuwono dan Susanto, 2001)	72
6. Lembar Pengujian Organoleptik	73
7. Perlakuan Terbaik Penelitian Inti	74
8. Hasil Analisa Tulang Ikan Kering	75
9. Ranking Parameter	76
10. Nilai Kadar Air	77
11. Nilai Kadar Abu	78
12. Nilai Kadar Lemak	79
13. Nilai Nilai Daya Patah	80
14. Nilai Kadar Kalsium	81
15. Uji Organoleptik Rasa	82
16. Uji Organoleptik Warna	84
17. Uji Organoleptik Tekstur	86
18. Uji Organoleptik Aroma	88
19. Perlakuan Terbaik Penelitian Inti	90

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sejumlah industri besar di sektor pengolahan produk perikanan diantaranya industri pembekuan ikan, udang dan fillet ikan, sebagian besar berkomoditi ekspor dan menyisakan limbah padat seperti tulang, kepala, kulit isi perut dan sebagainya. Menurut Kurnia (2006), produksi hasil budidaya dan tangkapan diantaranya, ikan mas dan kerang-kerangan laut menghasilkan lebih dari 75% produksi budidaya ikan dunia terkini, dan jenis tilapia, bandeng dan jenis ikan lele hanya menyumbang sekitar 5%. Akan tetapi kekuatan pasar dan kebijakan pemerintah pada banyak negara mengutamakan produksi jenis ikan karnivora, seperti udang dan kakap. Secara menyeluruh, jenis ikan ini hanya mewakili 5 % ikan budidaya dalam produksinya, tetapi nilai jualnya hampir mendekati 20% pendapatan. Penentuan atau kebijakan pemerintah untuk memproduksi ikan jenis tertentu seperti ikan kakap ini tentu akan berimbang pada limbah yang dihasilkan, mengingat komoditi ikan jenis ini lebih banyak dipasarkan dalam bentuk fillet ikan.

Hingga saat ini pemanfaatan limbah padat dari industri pengolahan ikan khususnya tulang hanya diarahkan pada produksi tepung untuk pakan, yang padahal dalam tulang ikan itu sendiri masih terdapat komposisi gizi yang cukup tinggi. Kandungan nutrisi dalam tepung ikan tulang tuna memiliki kandungan kalsium 13,19 %, fosfor 0,81 %, natrium 0,36 %, dan zat besi 0,03 % Ismanadji *et al* (2000). Disamping itu menurut Masyamsir (2001), tepung tulang biasa digunakan antara 2,5 – 10% dalam formula pakan dan lebih bersifat sebagai pendamping tepung ikan. Bila

digunakan berlebihan, tentu tidak menguntungkan, karena kalsium akan terlalu banyak sehingga menurunkan selera makan.

Bahan pangan pada umumnya tidak selalu dikonsumsi secara langsung tetapi sebagian besar diolah menjadi berbagai jenis pangan lainnya. Selain untuk menambah keanekaragaman pangan, pengolahan pangan juga bertujuan untuk memperpanjang masa simpan (Muchtadi, 1997). Bahan makanan (food) adalah bahan alamiah yang menjadi sumber kalori yang erat kaitannya dengan status gizi-pangan dan sebagai nutrisi (Sudarmadji, *et al.*, 2003). Dan salah satu bahan pangan yang dapat dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan zat gizi adalah ikan dan hasil perikanan lainnya.

Kripik merupakan salah satu bentuk olahan yang sudah lama dikenal dan digemari masyarakat Indonesia. Produk ini merupakan makanan yang dihasilkan dari pengeringan secara cepat karena kontak langsung dengan minyak panas pada suhu tertentu (Sukardi, *et al.*, 1998). Kripik umumnya dibuat dari hasil pertanian seperti buah-buahan atau umbi (Kemal 2001). Penggunaan hasil perairan menjadi kripik belumlah umum dilakukan dan barulah terbatas pada kripik belut (Harahab, *et al.*, 1999).

Pengolahan kripik selain meningkatkan nilai ekonomis bahan baku juga untuk mengatasi produksi bahan baku yang melimpah sehingga dapat memperpanjang masa simpan (Sofyan, 2004). Pengolahan kripik secara konvensional misalnya kripik belut menghasilkan kripik yang kurang menarik dari segi kualitas dan penampilan, sehingga minat konsumen dan nilai jualnya cenderung lebih rendah. Sedangkan kualitas kripiknya yang paling utama ditentukan oleh kerenyahan dan penampilan (

Sukardi, dkk., 1998).). Suatu makanan terasa renyah karena sifatnya yang kering (Anonymous, 2006^a). Kerenyahan tersebut diperoleh karena proses penurunan kadar air terjadi secara berangsur-angsur (Anonymous, 2005^a).

Peningkatan dan kerenyahan telah dikembangkan teknologi penggorengan baru yaitu penggorengan vakum (Zulaikah, 2006). Penggorengan vakum merupakan cara penggorengan baru untuk menghasilkan kripik dengan mutu yang tinggi, dimana akan dihasilkan kripik dengan warna dan aroma asli serta rasa yang lebih renyah (Anonymous, 2000). Penggorengan vakum merupakan cara pengolahan yang tepat untuk menghasilkan produk dengan mutu tinggi.

1.2. Identifikasi Masalah

Limbah pengolahan produk perikanan termasuk tulang ikan hasil samping dari industri fillet ikan jika dibiarkan menumpuk, akan menimbulkan pencemaran bau yang menyengat akibat proses pembusukan protein ikan. pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan pembuatan kripik harus mendapatkan perlakuan awal untuk mendapatkan produk yang menarik dan bermutu tinggi.

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan minyak atau lemak pangan (Ketaren, 2005). Penggorengan makanan selain ditujukan untuk mematangkan produk juga dapat memberikan cita rasa. Waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan gorengan yang sempurna selain bergantung pada jenis produk, suhu minyak, banyak sedikitnya minyak, juga pada ketebalan produk (Winarno, 1999).

Penggorengan vakum merupakan cara pengolahan yang tepat untuk menghasilkan produk dengan mutu tinggi. Cara menggoreng dengan penggoreng vakum menghasilkan produk dengan warna dan aroma asli serta rasa lebih renyah (Anonymous, 2000³). Kerenyahan tersebut diperoleh karena proses penurunan kadar air dalam bahan terjadi secara berangsur-angsur (Anonymous, 2005^f)

Dari uraian diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu ;

1. Apakah lama penggorengan vakum berpengaruh pada mutu kimia, fisika serta organoleptik keripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*)?
2. Berapakah suhu penggorengan vakum yang optimal untuk mendapatkan mutu keripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*) terbaik ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh perbedaan lama penggorengan vakum terhadap mutu dari keripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*)?
2. Menentukan suhu penggorengan vakum yang terbaik terhadap sifat fisika-kimia dari keripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*)?

1.4 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat member kegunaan sebagai berikut :

- Alternatif diversifikasi produk dari pemanfaatan tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*) menjadi keripik tulang ikan.

- Untuk memberi nilai tambah dari produk tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*) yang selama ini hanya dimanfaatkan sebagai produk olahan tepung ikan.
- Memberikan informasi tentang perlakuan terbaik dalam penggorengan tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*) pada proses pembuatan kripik tulang ikan.

1.5 Hipotesa

Hipotesa dari penelitian yang dilakukan ini yaitu perlakuan lama penggorengan vakum dapat memberikan pengaruh pada sifat fisika-kimia kripik tulang Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*).

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Prosesing Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Unit Pelaksana Teknis Workshop Mekanik Alat dan Mesin Agroindustri Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya serta laboratorium Bioimia Hasil Perikanan Malang pada bulan Juli a2008 sampai selesai.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kripik

Kripik merupakan salah satu bentuk olahan yang sudah lama dikenal dan digemari masyarakat Indonesia. Produk ini merupakan makanan yang dihasilkan dari pengeringan secara cepat karena kontak langsung daengan minyak panas pada suhu tertentu (Sukardi, *et all*,1998) Keripik umunya dibuat dari hasil pertanian seperti buah-buahan atau umbi (Kemal 2001). Keripik adalah irisan kering buah atau umbi melalui penggorengan didalam minyak nabati. Keripik pisang adalah salah satu jenis keripik yang banyak diusahakan dan disukai oleh masyarakat. Keripik ini mudah dibuat, dengan biaya murah dan perlatan sederhana (Anonymous, 2001). Penggunaan hasil perairan menjadi kripik belumlah umum dilakukan dan barulah terbatas pada kripik belut (Harahab, *et all*, 1999).

Pengolahan kripik selain meningkatkan nilai ekonomis bahan baku juga untuk mengatasi produksi bahan baku yang melimpah sehingga dapat memperpanjang masa simpan (Sofyan, 2004). Pengolahan kripik secara konvensional misalnya kripik belut menghasilkan kripik yang kurang menarik dari segi kualitas dan penampakan, sehingga minat konsumen dan nilai jualnya cenderung lebih rendah. Sedangkan kualitas kripiknya yang paling utama ditentukan oleh kerenyahan dan penampakan (Sukardi , dkk., 1998). Suatu makanan terasa renyah karena sifatnya yang kering (Anonymous, 2006^a). Kerenyahan tersebut diperoleh karena proses penurunan kadar air terjadi secara berangsur-angsur (Anonymous, 2005^a).

2.2 Kualitas Kripik

Kualitas suatu produk amat menentukan tingkat penerimaan kesukaan konsumen (Sofyan, 2004). Umumnya produk disukai karena kerenyahan dan tampilannya tetap sesuai dengan bentuk aslinya, di samping citarasanya yang khas (Anonymous, 2005^e).

Kerenyahan merupakan faktor yang penting pada kripik karena pada umumnya kripik dibuat untuk dinikmati kerenyahannya (Sofyan, 2004). Kerenyahan ini dapat dinilai berdasarkan bunyi yang ditimbulkan saat dipatahkan (Sukardi, *et al.*, 1998), Suatu makanan terasa renyah karena sifatnya yang kering (Anonymous, 2006^a). Kerenyahan tersebut diperoleh karena proses penurunan kadar air terjadi secara berangsur-angsur (Anonymous, 2005^a). Kualitas kripik menurut Sulistyowati (2004) dalam Sofyan (2004), dapat ditentukan oleh beberapa hal diantaranya adalah bahan baku, perlakuan sebelum menggoreng, penggorengan dan pengemasan.

Untuk menjamin kualitas produk, perlu diberlakukan suatu sistem standarisasi mutu. Standarisasi mutu produk di Indonesia tercantum dalam Standar Nasional Indonesia. Karena crispy identik dengan kripik maka syarat mutu dari kripik. Adapun syarat mutu kripik yang layak dan harus dipenuhi berdasarkan Standar Nasional Indonesia (1992) disajikan dalam tabel 1

Tabel 1. Syarat Mutu Keripik

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan - Penampakan - Ukuran - Bagian yang tidak utuh (% b/b) - Tekstur - Warna - Rasa	- - - - - -	Kering Seragam Maks. 5 Renyah Kuning – kuning kecoklatan Normal
2	Jamur	-	Tidak Ternyata
3	Air (% b/b)	-	Maks. 3
4	Protein (% b/b)	-	Min. 20
5	Asam lemak bebas (% b/b)	-	Maks. 1
6	Abu (% b/b)	-	Maks. 3,0
7	Serat kasar (% b/b)	-	Maks. 3,0
8	Cemaran logam : - Pb - Cu - Zn - Raksa (Hg) - Timah (Sn) (bila dikemas kaleng)	Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maks. 0,5 Maks. 5 Maks. 40 Maks. 0,01 Maks.150
9	Arsen	Mg/kg	Maks. 0,5
10	Cemaran mikroba - Total bakteri - <i>E. Coli</i>	Koloni/g Koloni/g	Maks. 10 ⁵ Maks. 0

- Kapang/khamir	Koloni/g
-----------------	----------

Sumber : Anonymous (1992).

2.3 Ikan Beloso (*Oxyurichtys mirolepis*)

Klasifikasi ikan beloso menurut menurut Saanin (1986) :

Phylum : Chordata
Sub phylum : Vertebrata
Class : Pisces
Sub class : Teleostei
Ordo : Gobioidae
Famili : Gobiidae
Sub famili : Gobiinae
Genus : *Oxyurichtys*
Species : *Oxyurichtys mirolepis*

Gambar 1. Ikan Beloso (*Oxyurichthys microlepis*)



Sumber : Anonymous (1995)

Ikan beloso (*Oxyurichtys mirolepis*) meruakan iakan yanghidupnya di laut. Di daerah khususnya probolinggo ikan ini dikenal dengan nam ikan jenggelek (Anonymous, 2003). Ikan Beloso mempunyai bau yang amis yang membuat masyarakat kurang suka mengkonsumsinya secara langsung. Kelebihan dari ikan ini

adalah warna daging yang putih, sehingga cocok untuk di jadikan bahan baku dalam pembuatan krupuk ikan

Ikan Beloso mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : tubuh memanjang dan pipih, kepala pipih, mulut miring dan rahang bagian bawah lebih menonjol ke depan. Gigi pada ikan beloso terdapat pada bagian atas dan rahang bagian bawah, berbentuk kecil-kecil dan runcing. Sisik yang menutupi bagian berda tepat di belakang mata. Bentuk sisik yang ada di jenis ikan ini ada dua macam yaitu jenis sisik cycloid dan stenoid. Sisik yang menutupi bagian kepala dan bagian tubuh depan adalah sisik cycloid, sedangkan bagian yang menutupi tubuh bagian belakang merupakan sisik yang berbentuk stenoid. Ikan Beloso memiliki dua buah sirip dorsal pertama dan sirip dorsal kedua. Sirip dorsal pertam lebih panjang daripada sirip dorsal kedua. Sirip pektoral berbentuk bulat sama dengan bentuk sirip ventral lebih pendek daripada sirip pektoral. Sedangkan sirip caudal atau sirip dorsal tidak sama. Pda bagian ventral berwarna putih perak sedangkan bagian dorsal berwarna kebiruan (Weber dan Beafort, 1953).

Tabel 2. Komposisi Kimia Ikan Beloso

Kandungan	Jumlah (%)
Protein	20,2
Lemak	1,2
Karbohidrat	4,1
Serat	0
Abu	1,8

Air	76,0
-----	------

(Bykov, 1972)

2.4 Tulang Ikan

Tulang adalah jaringan penyambung yang berfungsi memberikan dan mempertahankan bentuk karena terdiri dari matriks yang berfungsi menghubungkan dan mengikat sel serta organ sehingga memberikan sokongan pada tubuh (Junquiera dan carniero, 1993).

Baik tulang sejati maupun tulang rawan adalah bentuk jaringan penyambung padat yang terspesialisasi, matriksnya lentur dan luwes. Matriks tulang terdiri dari bahan organik dan anorganik. Sebagian besar bahan anorganik penyusun tulang adalah kalsium dan fosfor, sebagian kecil ditemukan pula unsure magnesium, kalium dan natrium, sedangkan bahan anorganik terdiri dari serabut kolagen dan zat amorf yang berhubungan erat dengan protein (Junuqiera dan Carniero, 1993).

Laju pertumbuhan ekspor perikanan dalam kurun waktu 1998-2000 terjadi peningkatan. Pada tahun 1998 volume ekspor sebesar 650.291 ton dan meningkat menjadi 203.155 pada tahun 2000. Dengan jumlah ekspor tersebut jika di asumsikan adalah dalam bentuk fillet ikan bertulang keras (tuna, kakap merah, kerapu) maka akan dihasilkan limbah tulang sebesar 87.472 ton. Hal ini berdasarkan perhitungan rendemen tulang ikan adalah 12 %. Jika tulangkan basah dijadikan dalam bentuk

ikan kering rendemennya 12,25% sehingga diperoleh tulang ikan kering sebesar 10.715 ton (Azizah, 2007).

2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Kripik Tulang Ikan

2.5.1 Tepung Terigu

Gandum adalah bahan dasar dalam pembuatan teigu, sampai sekarang tidak ada bahan dasar lain sebagai pengganti pengganti gandum untuk membuat terigu, karena gandum adalah satu-satunya jenis biji-bijian yang mengandung gluten yaitu protein yang larut dalam air mempunyai sifat elastis dan mempunyai kerangka dari pati (Anonymous, 1997).

Secara umum berdasarkan kadar gluten atau proteinnya ada 3 jenis tepung terigu. Kadar protein ini menentukan elastisitas dan tekstur sehingga penggunaannya disesuaikan dengan jenis dan spesifikasi adonan yang akan dibuat. Protein Tinggi, Bread Flour, High Grade Flour mengandung kadar protein 11%-13% atau bahkan lebih. Bila kena bahan cair maka glutennya akan mengembang dan saling mengikat dengan kuat membentuk adonan yang sifatnya liat. Mutlak diperlukan oleh adonan dengan sifat elastis maupun yang memerlukan kerangka kokoh seperti mi, roti, pasta, kulit martabak telur, pita bread, donat, *croissant/puff pastry*, *sus/cream puff*.

Jenis-jenis gandum ditinjau dari jumlah dan mutu proteinnya adalah sebagai berikut :

- Gandum soft atau lunak

Mempunyai jumlah protein sedikit dan mutu kurang baik (sifat elastisitasnya kurang dan mudah putus). Ciri-ciri gandum jenis ini adalah kulit luarnya berwarna kuning atau merah dan kadar proteinnya rendah. Tepung yang

terbuat dari gandum jenis ini cocok untuk membuat cake, biskuit, cookies, kue kering, wafer dan campuran makanan yang digoreng.

- Gandum hard atau keras

Mempunyai jumlah protein lebih banyak dan lebih baik sifat elastisitasnya dan tidak mudah putus. Ciri-ciri gandum jenis ini dalah kulit luarnya berwarna coklat dan kadar proteinnya tinggi. Tepung yang di buat dari gandum jenis ini cocok dibuat untuk jenis makanan mie dan roti.

Terigu atau tepung gandum adalah tepung yang diperoleh dari penggilingan biji gandum. Kandungan protein terigu merupakan sifat spesifik yang khas yang tidak terdapat pada serelia yang lain. Protein terigu terdiri dari 85% fraksi gluten dan 15% nongluten (Utami, 1992).

Tepung terigu merupakan produk utama yang dihasilkan dari proses pengaliran biji gandum sistem reduksi bertahap. Tepung terigu secara modern adalah suatu proses diagram biji gandum sipisahkan menjadi beberapa bagian melalui serangkaian proses untuk penggilingan (*Cruhing*) melunakkan atau mebubukkan (*pulverizing*) dan pengayaan (*Sifting*) (Kordylas, 1991).

Tepung terigu berfungsi sebagai pembentuk kerangka, tepung yang baik dicirikan dengan adanya protein yang baik kualitas maupun kuantitasnya mempunyai sifat elstisitas yang tinggi untuk menahan gas, mempunyai kekuatan dan stabilitas, artinya adonan dari tepung tersebut memiliki bentuk yang tetap baik dan mempunyai daya serap yang tinggi. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tepung untuk menyerap dan sejumlah air sampai batas optimum (Tranggano, 1988).

Besarnya protein pembentuk gluten dalam terigu sangat menentukan sifat produk yang dihasilkan. Terigu yang baik untuk pembuatan makanan ringan adalah yang berkadar protein sedang atau rendah. Penggunaan terigu keras untuk jenis produk ini menyebabkan hasilnya keras dan tak beraturan (Utami, 1992). Salah satu terigu berkadar protein sedang yang banyak dipasarkan di Indonesia adalah terigu cap Segitiga biru atau Gunung Bromo yang memiliki komposisi kimia, kadar air 12-14% ; kadar protein 9-12% ; kadar pati 68-70% ; kadar abu 0,45-0,49% dan kadar gula 1,2-2,0% (Anonymous, 1992).

Sifat tepung gandum yang membedakan dengan tepung lain adalah kemampuannya membentuk adonan yang dapat menatap perkembangan gas dalam bentuk udara, uap air dan gas dan sebagai akibatnya akan terbentuk struktur pada produk yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena tepung gandum mengandung protein gluten yang bersifat elastis. Kelenturan gluten terutama ditentukan oleh glutenin (Utami, 1992).

2.4.2 Tepung beras

Beras merupakan biji dari buah padi (*Oriza sativa*) yang tersusun dalam myang padi. Dalam kenyataan sehari-hari yang dimaksud dengan beras adalah gabah yang bagian kulitnya telah di buang dan disosoh. Tepung beras merupakan bahan utama dari beras yang digiling kering dan telah di manfaatkan sebagai bahan makanan bihun, makaroni dan biskuit (Syarief dan Irawati, 1986).

Tepung beras merupakan produk pengolahan beras yang paling mudah pembuatannya. beras digiling dengan penggiling *hammer mill* sehingga menjadi Tepung (Trwiyah, 2001). Komponen utama penyusun tepung beras adalah karbohidrat

yang diikuti oleh protein dan lemak. Bagian utama dalam karbohidrat dalam beras adalah pati yang berjumlah 90% (Houston, 1972)

Tepung beras telah banyak diaplikasikan di bidang pangan seperti makanan bayi, produk sereal, kue, mie dan produk rotian. Tepung beras biasa dipakai sebagai pengontrol viskositas dan meningkatkan kerenyahan produk (Hui, 1991). Kandungan gizi tepung beras antara lain protein 7% ; lemak 0,5% ; karbohidrat 80% ; air 12% (Mahmud dkk., 1990). Pati beras mengandung lebih dari 5% amilosa. Perbandingan tertentu dari komponen amilosa dan amilopektin dalam tepung beras mempengaruhi tekstur dan cita rasa (Juliano, 1976).

Tabel 3. Nutrisi, Nilai per 100 gram porsi makanan/ tepung beras

Komponen	Kandungan
Air	11,9 gr
Energi	1531 kj
Protein	5,95 gr
Total lemak	1,42 gr
Karbohidrat	80,13 gr
Serat	2,4 gr
Ampas	0,16 gr

(Anonymous, 2000)

2.4.3 Tepung Tapioka

Tapioka memiliki kandungan gizi protein 0,5% ; lemak 0,3% ; karbohidrat 86,9% dan air 12% dalam setiap 100 gram bahan (Mahmud dkk., 1990). Kandungan amilosa tapioka 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35 mikrometer (Winarno, 1992). Menurut Muchtadi (1988) bahwa tepung yang mengandung amilopektin tinggi cenderung menghasilkan produk rapuh, ringan, porus, kering, mudah patah dan renyah.

Tepung tapioka merupakan granula-granula pati yang baik terdapat dalam sel umbi ketela pohon dan sebagai karbohidrat dan sumber terbesar selain protein, lemak, dan komponen lainnya yang berada dalam jumlah relatif kecil (Makfoeld,1982).

Salah satu kegunaan pati dalam bahan makanan adalah menahan air/kelembaban. Pada modifikasi pembuatan tempe, tapioka ditambahkan untuk mengurangi kandungan air yang ada dalam biji kedelai, memebantu penirisan atau pengeringan air yang melekat pada biji kedelai serta bisa dibuat sebagai penambah nutrisi (**Brandy, 1989**).

Tabel 4.Kandungan gizi yang terdapat dalam tepung tapioka per 100 gram

Komponen	Kandungan
Protein (g)	0,5
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	86,9
Kalsium (mg)	0
Besi (mg)	0
Vit A (SI)	0
Vit C (mg)	0
Air (mg)	12,0

(Makfoeld,1982)

2.4.4 Kunyit

<u>Kerajaan:</u>	<u>Plantae</u>
<u>Divisi:</u>	<u>Magnoliophyta</u>
<u>Kelas:</u>	<u>Liliopsida</u>
<u>Subkelas:</u>	<u>Zingiberidae</u>
<u>Ordo:</u>	<u>Zingiberales</u>
<u>Familia:</u>	<u>Zingiberaceae</u>
<u>Genus:</u>	<u>Curcuma</u>
<u>Spesies:</u>	<u>Curcuma longa</u>

Kunir atau kunyit (*Curcuma longa* Linn. syn. *Curcuma domestica* Val.) termasuk salah satu tanaman rempah dan obat asli dari wilayah Asia Tenggara. Tanaman ini kemudian mengalami persebaran ke daerah Indo-Malaysia, Indonesia, Australia bahkan Afrika. Hampir setiap orang Indonesia dan India serta bangsa Asia umumnya pernah mengkonsumsi tanaman rempah ini, baik sebagai pelengkap bumbu masakan, jamu atau untuk menjaga kesehatan dan kecantikan . kunyit adalah rempah-rempah yang biasa digunakan dalam masakan di negara-negara Asia (Anonymous, 2008^b).

Di daerah Jawa, Kunyit banyak digunakan sebagai ramuan jamu karena berkhasiat menyejukkan, membersihkan, mengeringkan, menghilangkan gatal, dan menyembuhkan kesemutan. Manfaat utama tanaman Kunyit yaitu: sebagai bahan obat tradisional, bahan baku industri jamu dan kosmetik, bahan bumbu masak,

peternakan dll. Disamping itu rimpang tanaman Kunyit itu juga bermanfaat sebagai anti inflamasi, anti oksidan, anti mikroba, pencegah kanker, anti tumor, dan menurunkan kadar lemak darah dan kolesterol, serta sebagai pembersih darah (Anonymous, 2005).

Kunyit merupakan salah satu tumbuhan yang banyak digunakan masyarakat. Rimpang kunyit terutama digunakan untuk keperluan dapur (bumbu, zat warna makanan), kosmetika maupun dalam pengobatan tradisional. Secara tradisional, air rebusan rimpang yang dicampur dengan gambir digunakan sebagai air kumur mulut untuk gusi bengkak.

Sementara salep dari kunyit dengan asam kawak digunakan untuk pengobatan kaki luka. Salep yang dibuat dari campuran kunyit dengan minyak kelapa banyak digunakan untuk menyembuhkan kaki bengkak dan untuk mengeluarkan cairan penyebab bengkak. Ada lagi, kunyit yang diremas-remas dengan biji cengkeh dan melati digunakan untuk obat radang hati, dan penyakit kulit. Sementara akar kunyit yang diremas-remas dapat digunakan sebagai obat luar penyakit bengkak dan reumatik (Sumiati, 2007)

2.4.5 Bawang Putih (*Alium sativum*)

Bawang putih adalah herba semusim berumpun yang memiliki ketinggian sekitar 60 cm. Tiap siung terbungkus kulit tipis dan jika diiris baunya sangat tajam (Achyad dan Rasyidah, 2000). Menurut Samadi (2000), umbi bawang putih memiliki aroma yang pedas dan harum karena mengandung *methyl ally disulfide* yang membuat masakan lebih enak. Selain itu umbi bawang putih juga merupakan bahan

baku untuk bumbu dalam industri makanan olahan. Kedudukan tanaman bawang putih secara botanis dapat dilihat pada sistematika berikut ini :

Devisi : Spermatophyta

Klas : Monocotyledoneae

Ordo : Liliflorae

Family : Liliales

Genus : *Allium*

Species : *Allium sativum*

Umbo bawang putih mengandung zat hara : belerang, besi, kalsium, fosfat, kalsium disamping zat organik lemak, protein dan karbohidrat. Yang khas berada dalam umbo bawang putih adalah sejenis minyak atsiri dengan bau khas bawang putih yang bernama *Allicin* (Rismunandar, 1986). Selain sebagai pemberi aroma dan rasa, zat yang ada dalam bawang putih juga dapat membunuh mikroorganisme (Kartsapoetra, 1992). Adapun komposisi kimia dari umbo bawang putih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 5. Kandungan Kimia Bawang Putih Tiap 100 gram Bahan

Unsur Kimia	Jumlah
Protein	4,5 g
Lemak	0,20 g
Vitamin C	15 mg
Fosfor	134 mg
Kalsium	42 mg
Besi	1 mg
Kalori	95 kal

Sumber : Sediaoetama (2000)

2.4.6 Garam

Garam murni yaitu garam dengan kandungan NaCl cukup tinggi (95 %) dan sedikit sekali mengandung elemen-elemen yang dapat menimbulkan kerusakan (Magnesium dan Calsium) (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Garam yang sering dipakai adalah garam dapur (NaCl), baik yang berupa kristal maupun yang berupa larutan. (Murniyati dan Sunarman, 2000).

Garam dapur merupakan bahan tambahan yang hampir selalu digunakan dalam membuat berbagai masakan. Rasa asin yang ditimbulkan garam dapat berfungsi sebagai penegas rasa yang lainnya (Fachruddin, 1997). Pada konsentrasi yang rendah zat ini memberikan sumbangan yang besar terhadap cita rasa. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, garam menunjukkan kerja bakteriostatik yang penting (Harris dan Karmas, 1989). Ditambahkan pula oleh Suprapti (2002), bahwa garam memiliki fungsi ganda yaitu untuk menetapkan cita rasa dan pada konsentrasi 20% (200 gram/kg bahan baku) garam mampu berperan sebagai bahan pengawet.

Garam dapur terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri pengurai protein yang menyebabkan pembusukan pada makanan berprotein tinggi, seperti ikan dapat dihambat pertumbuhannya dengan penambahan kadar garam sebesar 6 % (Purnawijayanti, 2001). Garam pun dapat berfungsi untuk menambah cita rasa, banyaknya garam yang digunakan pada umumnya adalah 2,5-3 % (Winarno, 1984 dalam Zubaidah, *et al.*, 1996).

Garam beryodium mengandung 0,0025 persen berat KIO (artinya dalam 100 gram total berat garam terkandung 2,5 mg KIO). Berikut ini dipaparkan carac ederhana untuk menghitung berapa banyak KIO yang dikonsumsi seseorang. Andaikan seorang ibu rumah tangga dalam sehari memasak satu panci sup (kapasitas dua liter) dengan menggunakan dua sendok garam beryodium (misalnya dengan berat 20 gram), dan tiap-tiap anggota keluarga pada hari tersebut melahap dua mangkok (anggap volume total kuah 100ml). Maka, berat total garam KIO yang dikonsumsi tiap-tiap anggota keluarga itu dalam sehari (dengan asumsi tidak makan garam melalui makanan lainnya) adalah 0,0000025 gram atau 2,5 mikrogram (dari 0,0025% x 20 gram x 100 ml/200 ml). Jumlah garam yang sangat kecil, namun sangat diperlukan (Nurachman, 2003).

2.4.7 Ketumbar

Kerajaan:	<u>Plantae</u>
Divisi:	<u>Magnoliophyta</u>
Kelas:	<u>Magnoliopsida</u>
Ordo:	<u>Apiales</u>
Famili:	<u>Apiaceae</u>
Genus:	<u>Coriandrum</u>

Spesies: *Coriandrum sativum*

Ketumbar (*Coriandrum sativum*), konon berasal dari Eropa selatan. Bentuk berupa biji kecil-kecil sebesar 1 - 2 milimeter. Mirip dengan biji lada tetapi lebih kecil dan lebih gelap. Selain itu terasa tidak berisi dan lebih ringan dari lada. Berbagai jenis masakan tradisional Indonesia kerap menggunakan bumbu berupa biji berbentuk butiran beraroma keras yang dinamakan ketumbar. Dengan tambahan bumbu tersebut, aroma masakan akan lebih nyata. Tak hanya bijinya saja yang sering digunakan dalam masakan. Daunnya yang majemuk seperti seledri itu sering diiris tipis dan dijadikan taburan dalam masakan seperti sup dan salad khas Thailand. Di negara itu, ketumbar diberi nama *phak chee*. Sama dengan bijinya, daun ketumbar juga beraroma tajam (Anonymous, 2008).

Di Indonesia tanaman ketumbar belum dibudidayakan secara intensif dalam skala luas, penanaman hanya terbatas pada lahan pekarangan dengan sistem tumpangsari dan jarang secara monokultur. Daerah asal ketumbar adalah Near East (Timur Dekat). Tanaman menyebar ke Asia Tenggara melalui India (bentuk buah bulat telur), Cina (ukuran buah kecil, bentuk bulat), Mediteranean dan Eropa (bentuk buah bulat dengan ukuran besar) (De Guzman and Siemonsma 1999). Ketumbar umumnya dibudidayakan di dataran tinggi seperti di daerah Boyolali, Salatiga, Temanggung (Hadipoentyanti 2004),

Manfaat dari tumbuhan ini sudah banyak dirasakan di berbagai negara. Ketumbar biasanya digunakan pelancar pencernaan, peluruh kentut (*carminative*), peluruh ASI (*lactago*), dan penambah nafsu makan (*stomachica*). Namanya berbeda-beda di berbagai negara juga di berbagai daerah di Indonesia. Manfaat yang diambil

dari ketumbar adalah dari daun, biji, dan buah. Dari semua bagian itu terdapat kandungan berupa *sabinene*, *myrcene*, *a-terpinene*, *ocimene*, *linalool*, *geraniol*, *dekanal*, *desilaldehide*, *trantridecen*, *asam petroselinat*, *asam oktadasenat*, *d-mannite*, *skopoletin*, *p-simena*, *kamfena*, dan *felandren*. Khasiatnya tak sebatas pelancar pencernaan saja. Ketumbar juga berguna untuk meredakan pusing, muntah-muntah, influenza, wasir, radang lambung dan payudara, campak, masuk angin, tekanan darah tinggi, dan lemah syahwat (Siswono, 2003).

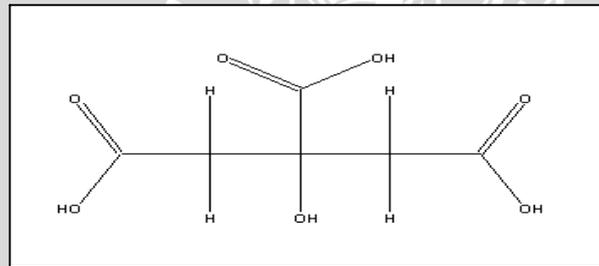
2.4.8 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus *Citrus* (jeruk-jerukan). Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Zat ini juga dapat digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai antioksidan (Anonymous, 2007^b).

Merupakan senyawa intermedier dari asam organik yang berbentuk kristal atau serbuk putih. Asam sitrat ini mudah larut dalam air, spiritus, dan ethanol, tidak berbau, rasanya sangat asam, serta jika dipanaskan akan meleleh kemudian terurai yang selanjutnya terbakar sampai menjadi arang. Asam sitrat juga terdapat dalam sari buah-buahan seperti nenas, jeruk, lemon, markisa. Asam ini dipakai untuk meningkatkan rasa asam (mengatur tingkat keasaman) pada berbagai pengolahan minuman, produk air susu, selai, jeli, dan lain-lain. Penggunaan maksimum dalam minuman adalah sebesar 3 gram/liter sari buah (Esti dan Sediadi, 2000^b). Asam sitrat memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granular (Rohdiana, 2003). Asam sitrat sebagai pengawet pada keju dan sirup, digunakan

untuk mencegah proses kristalisasi dalam madu, gula-gula (termasuk fondant), dan juga untuk mencegah pemucatan berbagai makanan, misalnya buah-buahan kaleng dan ikan. Larutan asam sitrat yang encer dapat digunakan untuk mencegah pembentukan bintik-bintik hitam pada udang (Anonymous, 2005^b).

Asam sitrat dikategorikan aman digunakan pada makanan oleh semua badan pengawasan makanan nasional dan internasional. Senyawa ini secara alami terdapat pada semua jenis makhluk hidup, dan kelebihan asam sitrat dengan mudah dimetabolisme dan dihilangkan dari tubuh (Anonymous, 2007^b). Rumus bangun asam sitrat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 2. Rumus Bangun Asam Sitrat (Anonymous, 2007^b)

2.5 Penggorengan

Penggorengan merupakan salah satu metode memasak untuk menghasilkan produk yang kering dan bercita rasa khas. Bahan makanan menjadi kering karena ada proses dehidrasi sebagai akibat pindah panas dari minyak goreng ke bahan dan mempunyai cita rasa khas karena ada pindah massa minyak ke dalam produk goreng (Firdaus dkk., 2001)

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan minyak atau lemak pangan (Ketaren, 2005). Penggorengan makanan selain ditujukan untuk mematangkan produk juga dapat memberikan cita rasa. Waktu yang

dibutuhkan untuk mendapatkan gorengan yang sempurna selain bergantung pada jenis produk, suhu minyak, banyak sedikitnya minyak, juga pada ketebalan produk. Selama penggorengan akan terjadi beberapa perubahan seperti terbentuknya aroma, perubahan warna dan penurunan kadar air (Winarno, 1999).

Pada saat penggorengan, proses pemasakan berlangsung oleh penetrasi panas dari minyak yang masuk ke dalam bahan pangan. Proses pemasakan ini dapat merubah karakter bahan pangan (Firdaus dkk., 2001). Selama proses penggorengan berlangsung, maka sebagian besar masuk ke bagian kerak dan bagian luar hingga *outer zone* dan mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air (Fellow, 2000). Ditambahkan oleh Fenema (1996), saat makanan digoreng air akan keluar dari makanan ke minyak panas, sehingga akan terbentuk selimut uap air di atas permukaan minyak yang dapat mengurangi jumlah oksigen yang tersedia untuk oksidasi. Senyawa volatil yang mungkin terbentuk pada makanan itu sendiri atau berasal dari interaksi antara makanan dan minyak. Setelah Penggorengan, makanan akan mengalami perubahan baik dalam nilai organoleptiknya ataupun nutrisinya.

Untuk menggoreng bahan yang akan dijadikan produk olahan seperti keripik, kita dapat menggunakan *vacum frying* (Mesin Penggoreng Hampa) (Abdillah, 2007). Dengan prinsip kerja memanaskan minyak sampai suhu sekitar 100°C. Sementara itu tekanan udara diturunkan di bawah 100 cm Hg dengan pompa vakum yang bekerja dengan prinsip venturimeter dan air yang menguap selama penggorengan diembunkan pada kondensor (Tarwiyah dan Kemal, 2001).

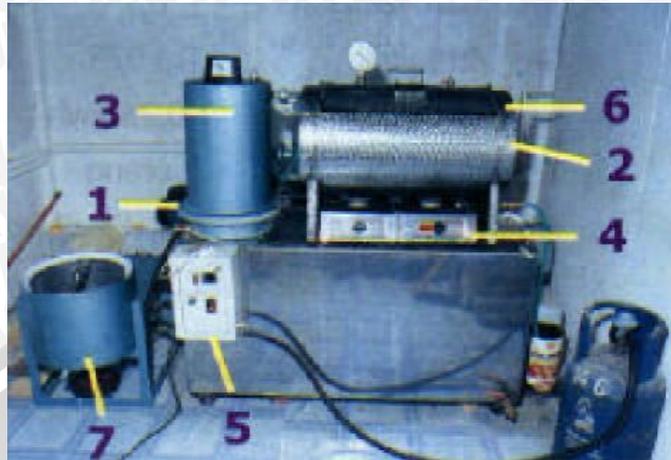
Dengan teknologi ini, akan mampu menurunkan titik didih minyak sehingga bahan berkadar air tinggi yang diolah menjadi keripik tidak mudah hangus (Abdillah,

2007). Sehingga menghasilkan keripik dengan rasa, aroma dan penampilan yang menarik, karena bahan baku berada pada tingkat kematangan optimal (Zahara, *et al.*, 2005).

Penggorengan vakum merupakan cara pengolahan yang tepat untuk menghasilkan produk dengan mutu tinggi. Cara menggoreng dengan penggoreng vakum menghasilkan produk dengan warna dan aroma asli serta rasa lebih renyah (Anonymous, 2000^a). Kerenyahan tersebut diperoleh karena proses penurunan kadar air dalam bahan terjadi secara berangsur-angsur (Anonymous, 2005^f). Kelebihan lain, dengan adanya penurunan titik didih menjadikan minyak memiliki umur pakai lebih lama, minyak goreng yang dipakai dapat digunakan hingga 60 kali penggorengan (Abdillah, 2007).

Bahan pangan yang digoreng dengan vacuum frying akan dihasilkan produk dengan kandungan zat gizi, seperti protein, lemak, dan vitamin yang tetap terjaga. Sebab penggorengan dilakukan pada suhu rendah, menggunakan tekanan minimum sehingga suhu pemanasan menjadi rendah. Perlakuan suhu rendah ini tidak akan merusak struktur kimia dan sifat bahan (Hambali, *et al.*, 2005).

Untuk lebih jelasnya gambar dari mesin penggoreng vakum (*Vacum Frying*) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 3. Mesin Penggoreng Vakum (*Vacum Frying*) (Anonymous, 2000^a)

Deskripsi Mesin Penggoreng Vakum

1. Pompa Vakum Water jet, berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang penggoreng sehingga tekanan menjadi rendah, serta untuk menghisap uap air bahan.
2. Tabung Penggoreng, berfungsi untuk mengkondisikan bahan sesuai tekanan yang diinginkan. Di dalam tabung dilengkapi keranjang buah setengah lingkaran.
3. Kondensor, berfungsi untuk mengembunkan uap air yang dikeluarkan selama penggorengan. Kondensor ini menggunakan air sebagai pendingin.
4. Unit Pemanas, menggunakan kompor gas LPG.
5. Unit Pengendali Operasi (Boks Kontrol), berfungsi untuk mengaktifkan alat vakum dan unit pemanas.
6. Bagian Pengaduk Penggorengan, berfungsi untuk mengaduk buah yang berada dalam tabung penggorengan.
7. Mesin pengering (spinner), berfungsi untuk meniriskan hasil gorengan.

2.7. Proses Pengolahan Keripik Tulang Ikan

Pada pembuatan keripik tulang ikan, diperlukan tepung untuk digunakan sebagai pelapis. Pelapisan tepung sangat penting untuk mendapatkan mutu keripik tulang yang baik, terutama kenampakan, rasa dan kerenyahannya. Pada penelitian pendahuluan yang dilaksanakan pada tanggal 20 Juli 2008, diketahui bahwa keripik tulang ikan mudah mengalami pencoklatan saat penggorengan hingga matang. Pencoklatan menyebabkan produk mempunyai kenampakan kurang bagus dan rasa yang tidak enak.

Proses pembuatan keripik umumnya melalui tahap pengupasan, pencucian, pengirisan, dan penggorengan. Namun, selain tahap-tahap tersebut, sering ada tambahan tahap lain dengan tujuan memperbaiki penampakan dan cita rasa produk akhir. Misalnya perendaman, *blanching* (pencelupan di dalam air mendidih selama beberapa saat), pengeringan, dan lain-lainnya. Pada kondisi tertentu, dapat dihasilkan keripik yang sangat keras. Tingkat kekerasan keripik dapat dikurangi dengan melakukan proses *blanching*, pemanasan pendahuluan, atau dengan penurunan kadar air sebelum penggorengan. Pengeringan parsial sebelum penggorengan dapat membantu menekan kehilangan kerenyahan produk selama penyimpanan akibat penyerapan air (Anonymous, 2005).

Mengacu pada Kusumaningsih (2002), yang menjelaskan bahwa pada produk keripik tempe kedelai umumnya menggunakan tepung beras yang berperan terhadap kerenyahan dan tapioka yang berperan dalam pengembangan adonan dan kerenyahan. Pada produk keripik tempe gembus, pelapisan adonan tepung seperti pada keripik

tempe kedelai masih memberikan kenampakan yang kurang disukai karena bagian dalam keripik terlihat kehitaman. Untuk itu diberikan penambahan proporsi terigu, dilihat dari sifatnya yang mampu mempertahankan pengembangan granula pati setelah gelatinisasi sehingga produk memiliki bentuk yang tetap. Terigu apabila dicampur dengan tapioka mampu membentuk pelapis yang mengembang dan stabil sehingga dapat menutupi pencoklatan tempe gembus.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan kripik tulang ikan kakap merah adalah pisau *cutter*, nampan, telenan, baskom, timbangan analitik, gelas ukur, beakerglass, spatula, pinset, autoklaf dan *vacum frying*, *spinner*. Alat yang digunakan untuk analisa antara lain: terdiri dari beberapa analisa atau uji fisika dan kimia digunakan beberapa alat sebagai berikut, timbangan analitik, oven, *muffle*, desikator, botol timbang, seperangkat alat *goldfish*, timbangan analitik, mortar, sampel tube, oven, gelas piala, tali, desikator, cawan petri desikator, penjepit, gelas ukur, spektrofotometer serapan atom sinar tunggal atau sinar ganda, tabung reaksi, dan pipet ukur.

3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kripik tulang Ikan Beloso (*Oxyurichthys microlepis*) adalah tulang Ikan Beloso (*Oxyurichthys microlepis*), aquades, asam sitrat, minyak goreng tepung pelapis komposit (terigu, beras, tapioka), dan bumbu-bumbu (garam, kunyit, ketumbar). Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian kimia diantaranya, aquades, saringan membran, larutan lantanum, petrolium eter, kertas saring, kertas label, dan tisu.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat dari suatu perlakuan (Arikunto, 2002).

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang sebelumnya telah dilakukan penelitian. Penelitian pendahuluan ini dibagi menjadi 3 tahap dengan waktu dan tujuan yang berbeda. Penelitian pendahuluan pertama dilakukan pada bulan Februari 2008 di Probolinggo, yaitu di sebuah industri rumah tangga pembuatan keripik Tulang Ikan Punti untuk melakukan survei dan pengamatan tentang cara pembuatan keripik tulang ikan khususnya Tulang Ikan Punti. Penelitian pendahuluan kedua dilakukan pada bulan April 2008 Malang, dengan tujuan kegiatan melakukan percobaan pembuatan keripik ikan dengan bahan dasar yang berbeda, dan formulasi prosedur yang sedikit berbeda dengan produksi keripik tulang pada pelaksanaan penelitian pertama. sedangkan pada penelitian pendahuluan ketiga dilaksanakan pada bulan Juli 2008 di Malang, yaitu pembuatan keripik tulang ikan Beloso dengan tujuan mencari perlakuan terbaik dari variabel lama penggorengan vakum, suhu dan tekanan, dengan perlakuan sebagai berikut ;

- tekanan 66 cmHg suhu 80⁰C selama 60 menit
- tekanan 66 cmHg suhu 85⁰C selama 60 menit
- tekanan 66 cmHg suhu 80⁰C selama 90 menit
- tekanan 66 cmHg suhu 85⁰C selama 90 menit
- tekanan 66 cmHg suhu 80⁰C selama 75 menit

Dari kelima perlakuan tersebut diperoleh hasil perlakuan terbaik setelah dilakukan pengujian organoleptik yaitu pada perlakuan ke 3 atau penggorengan vakum dengan tekanan 66 cmHg suhu 80⁰C selama 90 menit.

3.2.2 Penelitian Inti

Penelitian inti dilakukan dengan mengambil hasil dari penelitian pendahuluan untuk menentukan variabel bebas atau perlakuan-perlakuannya. Dari hasil penelitian pendahuluan yang diperoleh perlakuan penggorengan vakum dengan tekanan 66 cmHg suhu 80⁰C selama 90 menit. ini selanjutnya ditentukan beberapa perlakuan dengan variabel lama penggorengan tulang ikan yaitu, 60 menit (A), 70 menit (B), 80 menit (C), 90 menit (D) dan 100 menit (E) yang selanjutnya dilakukan pengujian kualitas keripik tulang ikan. Parameter uji dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu uji obyektif dan uji subyektif. Menurut Soekarto (1985), uji obyektif meliputi daya patah, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar kalsium. Uji subyektif meliputi daya terima konsumen (kerenyahan, tekstur, rasa, warna, aroma) terhadap produk akhir yang dihasilkan melalui uji organoleptik.

3.3 Variabel

Variabel adalah objek penelitian yang bervariasi (Arikunto, 2002). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang menyebabkan suatu pengaruh, sedangkan variabel yang diakibatkan oleh pengaruh yang diberikan oleh variabel bebas disebut dengan variabel terikat (Koentjaraningrat, 1993). Yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama penggorengan vakum sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar abu, uji kalsium, daya patah, bau, kerenyahan dan rasa.

3.4 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Sederhana (RAL Sederhana) dengan satu faktor yaitu lama perendaman daging hiu dalam larutan asam sitrat. Rancangan Acak Lengkap merupakan rancangan yang paling sederhana diantara rancangan-rancangan percobaan yang baku. Desain percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena RAL digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen.

Model rancangan percobaan yang digunakan dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut ;

Tabel 6. Model Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A	A1	A2	A3	TA
B	B1	B2	B3	TB
C	C1	C2	C3	TC
D	D1	D2	D3	TD
E	E1	E2	E3	TE
Total				

Keterangan :

A : lama pengorengan 60 menit

B : lama pengorengan 70 menit

C : lama pengorengan 80 menit

D : lama pengorengan 90 menit

E : lama pengorengan 100 menit

3.5 Analisis Parameter Kualitas Kripik tulang Ikan Beloso (*Oxyurichthys microlepis*)

Analisis uji kripik tulang ikan meliputi analisis kimia yaitu kalsium, kadar abu, kadar air, analisis fisik yaitu daya patah dan uji organoleptik meliputi bau, rasa, dan kerenyahan serta dilakukan perhitungan rendemen.

3.5.1 Uji Kimia

3.5.1.1 Kadar Air (Metode Pengeringan / Thermogravimetri)

Kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung di dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Tujuan analisa

kadar air adalah untuk menentukan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan termasuk hasil perikanan seperti ikan, udang, rumput laut, serta hasil olahan lainnya (Sumardi, *et al.*, 1992).

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100-105⁰C sampai diperoleh berat konstan. Cara kerja pengujian kadar air sebagai berikut (Sudarmadji, *et al.*, 2003) :

1. Bersihkan botol timbang dan tutupnya.
2. Keringkan dalam oven selama semalam (12 jam) dengan suhu 105° C dengan tutup setengah terbuka.
3. Masukkan botol timbang dalam *desikator* selama 15-30 menit.
4. Timbang botol timbang untuk mengetahui beratnya.
5. Masukkan sampel halus sebanyak ± 2 gram dalam botol timbang.
6. Keringkan dalam oven pada suhu 105°C dengan tutup setengah terbuka selama 24 jam.
7. Masukkan botol timbang dalam *desikator* 15-30 menit.
8. Timbang untuk mengetahui berat akhirnya. Penimbangan dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat konstan (Selisih penimbangan berturut-turut < 0,2 mg).
9. Rumus perhitungan :

$$3. \text{ Kadar air (wb)} = \frac{\text{Berat awal sampel} - (\text{Berat akhir} - \text{Berat botol timbang})}{\text{Berat awal sampel}} \times 100 \%$$

Metode ekstraksi lemak dengan *gotajisch* digunakan karena metode ini cukup sederhana dan waktu yang digunakan juga relatif lebih singkat, selain metode ini tidak terlalu berbahaya karena tidak menggunakan api yang dapat menyebabkan

kebakaran. Prinsip kerja analisa kadar lemak adalah ekstraksi atau pemisahan lemak dari sampel daging dengan cara mensirkulasi pelarut lemak (*ethyl ether*) ke dalam sampel. Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

1. Ditimbang sampel kering halus (A)
2. Dibungkus dengan kertas saring yang sudah dikeringkan dan diketahui beratnya (B)
3. Dipasang pada sampel tube dan dipasang pada bawah kondensor rangkaian goldfish
4. Dimasukkan pelarut petroleum eter pada gelas piala dan dipasang pada kondensor sampai tidak dapat diputar lagi
5. Dialirkan air pendingin, dinaikkan pemanas sampai menyentuh gelas piala
6. Diekstraksi 3-4 jam
7. Dikeringkan sampel dalam oven bersuhu 100°C samapi berat konstan dan ditimbang berat sampel (C) selama 30 menit
8. Ditaruh dalam desikator
9. Rumus perhitungan:

$$\text{KadarLemak} = \frac{(\text{BeratAwal} - \text{KertasSaring}) - \text{BeratAkhir}}{\text{BeratAkhirSampel}} \times 100\%$$

3.5.1.2 Kadar abu

Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Yang disebut kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu 500-800°C (Sediaoetama, 2000). Abu merupakan suatu zat sisa (residu) hasil pembakaran suatu bahan organik. Prinsip analisa kadar abu adalah didasarkan pada berat residu. Pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500oC sampai 600oC) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Kadar abu ditentukan berdasarkan berat kering suatu bahan dan dinyatakan dalam persen (Sumardi dkk, 1992) Metode pemijaran dapat dilakukan dengan nyala api bunsen atau dengan tungku pengabuan listrik. Kadar abu sama dengan pada penetapan kadar air yaitu berdasarkan kehilangan berat setelah pemijaran (Anonymous, 1975).

1. Bersihkan kurs porselen
2. Dikeringkan kurs porselen bersih dalam oven bersuhu 105 °C selama semalam
3. Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit
4. Ditimbang berat kurs porselen (A)
5. Ditimbang sampel kering halus (B)
6. Dimasukkan sampel dalam kurs poselen dan abukan dalam muffle bersuhu 650 °C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan)
7. Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit
8. Ditimbang beratnya (C)
9. Rumus perhitungan

$$\text{Kadar abu} = \frac{C - A}{B} \times 100 \% = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat kurs porselin}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

3.5.1.3 Kadar kalsium (SNI 06-2911, 1992)

Prosedur pengujian kadar kalsium dalam suatu bahan dengan metode spektrofotometer serapan atom (AAS) adalah sebagai berikut ;

- Sediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan metode pengambilan contoh uji kualitas air.
- Ukur 50 ml contoh uji secara duplo kemudian saring dengan saringan membran kemudian tambahkan 5 ml larutan lantanum 5,9%, air saringan merupakan benda uji.
- Masukkan masing-masing kedalam tabung reaksi
- Lalu siap diuji

Cara pengujian kadar kalsium ;

- Isapkan benda uji satu-persatu ke dalam alat SSA melalui pipa kapiler baca dan catat serapan masuknya.

3.5.1.4 Kadar Lemak

Metode ekstraksi lemak dengan *goldfisch* digunakan karena metode ini cukup sederhana dan waktu yang digunakan juga relatif lebih singkat, selain metode ini tidak terlalu berbahaya karena tidak menggunakan api yang dapat menyebabkan kebakaran. Prinsip kerja analisa kadar lemak adalah ekstraksi atau pemisahan lemak dari sampel daging dengan cara mensirkulasi pelarut lemak (*ethyl ether*) ke dalam sampel. Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{(\text{Berat Awal} - \text{Kertas Saring}) - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Akhir Sampel}} \times 100\%$$

3.5.2 Uji Fisika

3.5.2.1 Pengujian Daya Patah (Yuwono dan Susanto, 2001)

Parameter daya patah diamati dengan menggunakan metode Brazilian test. Prinsip dari metode ini yaitu berdasarkan pada kekuatan bahan untuk menahan gaya per satuan luas (kg/cm^2). Akhir pengujian ditunjukkan oleh hancurnya bahan pangan sehingga terjadinya penurunan jarum skala secara drastis. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Sampel diukur luas permukaannya kemudian diletakkan pada penumpu Brazilian test
2. *Handle* (pegangan) diputar perlahan-lahan untuk menaikan landasan sampai menyentuh landasan besi bagian atas sedangkan jarum tetap menunjukkan angka 0
3. *Handle* diputar perlahan-lahan hingga keripik pecah. Bersamaan dengan pecahnya keripik, jarum penunjuk gaya kembali ke 0 lagi
4. Angka terakhir dari jarum merupakan gaya (kg) yang dibutuhkan untuk memecahkan keripik. Daya patah dapat diukur dengan persamaan :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

$\bar{\sigma}$ = Tingkat daya patah (kg/cm^2)

F = Gaya tekan (nilai maksimal saat sampel pecah pada pengujian) (kg)

A = Luas permukaan (cm^2)

3.5.3 Uji organoleptik

Uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan secara sensorik yaitu pengamatan dengan indera manusia. Uji organoleptik dilakukan dengan cara menyajikan sampel dan memberi kode sedemikian rupa sehingga tidak diketahui panelis. Uji ini memegang peranan penting dalam memutuskan pertimbangan apakah suatu makanan pantas dikonsumsi (Winarno, 1993). Uji organoleptik ini menggunakan skala skoring Pada uji organoleptik penelitian ini menggunakan skor 1-9.

Prosedur pengujian organoleptik yaitu memberikan kode pada semua sampel yang telah dimasukkan dalam wadah plastik. Setelah itu pada sampel dilakukan penilaian oleh panelis sebanyak 20 orang. Panelis diminta memberikan penilaian pada *score sheet* dengan angka 1-9. Uji yang digunakan terhadap produk kripik tulang ikan ini meliputi bau, tekstur dan rasa. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan derajat kesukaan yaitu 1 (amat sangat tidak menyukai), 2 (sangat tidak menyukai), 3 (agak tidak menyukai), 4 (tidak menyukai), 5 (netral), 6 (agak menyukai), 7 (menyukai), 8 (sangat menyukai), 9 (amat sangat menyukai).

Hasil uji organoleptik dianalisa dengan metode ANOVA.

3.6 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan De Garmo (Soekarto, 1995)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur pembobotan sebagai berikut :

- Memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Bobot mulai yang diberikan untuk tingkat kepentingan setiap parameter dalam mempengaruhi penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.
- Mengelompokkan parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok, yaitu :
 1. Kelompok A adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin baik.
 2. Kelompok B adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin jelek.

- Menghitung nilai efektifitas dengan rumus :

$$Ne = \frac{Np - y}{x - y}$$

Ne : nilai efektifitas

x : nilai terbaik

Np : nilai perlakuan

y : nilai terjelek

- Untuk parameter dengan rerata semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya .Perhitungan produk : nilai produk diperoleh dari hasil perkalian nilai efektifitas dengan nilai bobot.
- Menterjemahkan nilai produk dari semua parameter.
- Kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap parameter objektif dan subjektif pada bakso ikan gabus diperoleh data hasil analisis yang dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 7. Hasil Analisis Terhadap Parameter Objektif dan Subjektif Pada Kripik Tulang Ikan Beloso

Parameter	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Parameter Kimia					
Kadar Air	5.1675	4.45387	4.26387	3.6853	3.37307
Kadar Abu	12.7468	13.6248	14.72	15.0016	15.5067
Kadar Kalsium	34.2667	36.1667	36.5667	40.8333	44.7333
Kadar Lemak	26.7832	25.5188	24.0427	23.7108	21.6443
Parameter Fisika					
Daya Patah	27.68	30.88	32.7267	35.4267	39.25
Parameter Organoleptik					
Rasa	5.24	4.48	5.48	4.56	4.84
Warna	5.76	5.68	6.24	5.6	6.04
Aroma	5.56	5.24	5.56	5.6	5.64
Tekstur	5.2	5.48	5.92	5.76	5.84

4.2 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa dari produk makanan yang dihasilkan. Kandungan air yang ada di dalam bahan makanan itu sendiri dapat juga ditambahkan dari luar bahan selama proses pengolahan bahan makanan tersebut (Sudarmadji, 2003). Hasil pengujian kadar abu kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Kalsium Kripik Tulang Ikan

Beloso

Perlakuan	Kadar Air (%)	
	Rerata	Notasi
A	5.1675	d
B	4.45387	c
C	4.26387	c
D	3.6853	b
E	3.37307	a

Keterangan:

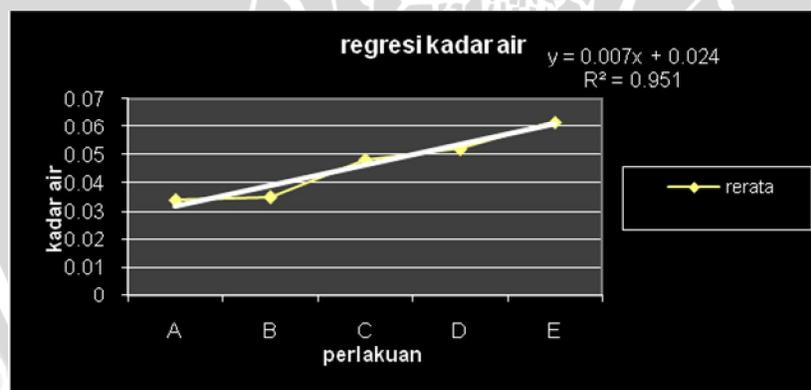
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Pada Tabel 8. dapat dilihat nilai dari kadar air kripik tulang ikan beloso dengan perlakuan penggorengan vakum. Nilai Kadar air tertinggi pada perlakuan A (perlakuan penggorengan vakum selama 60 menit) sebesar 5.1675% dan Nilai Kadar air terendah pada perlakuan E (perlakuan penggorengan vakum selama 100 menit) sebesar 3.37307%.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap nilai kadar air diperoleh nilai F hitung $> F$ tabel 5% yaitu $34.35 > 3.48$ Lampiran 10. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air kripik tulang ikan Beloso.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 8. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, D dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D.



Gambar 4. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama penggorengan vakum Terhadap Nilai Kadar Air

Hasil analisis kadar air kripik tulang ikan beloso dengan berbagai perlakuan penggorengan vakum yang berbeda disajikan pada Tabel 8. Pada analisis regresi

menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan perlakuan penggorengan vakum terhadap kadar air kripik tulang ikan beloso disajikan pada Gambar 4.

Pada Gambar 4. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0.007 x + 0.024$ dengan R^2 sebesar 0,951. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap perbedaan perlakuan lama penggorengan vakum setiap 10 menit meningkat sebesar $0.007 x$ dengan nilai koefisien determinasi 0.024 yang artinya 95.1 % peningkatan kadar air dipengaruhi penambahan persentase perlakuan lama penggorengan vakum.

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air yang terkandung dalam kripik tulang Ikan Beloso berbeda untuk setiap perlakuan. Dari hasil yang diperoleh ternyata kadar air kripik tulang Ikan Beloso beberapa Perlakuan tidak masuk dalam syarat mutu kripik angka. Menurut Standar Nasional Kripik Angka nilai maksimal untuk kadar air kripik angka yaitu sebesar 5 % b/b, suhu dan lama penggorengan vakum yang semakin tinggi menyebabkan penguapan kadar air yang lebih besar sehingga kadar air bahan lebih rendah dibanding kadar air yang digoreng pada suhu lebih rendah. Penurunan kadar air produk gorengan terjadi karena panas dari minyak akan menguapkan air yang terdapat pada bahan, jumlah air yang menguap semakin bertambah dengan meningkatnya suhu penggorengan. Karena semakin besar perbedaan suhu antar minyak dengan bahan maka semakin cepat proses pindah panas yang terjadi sehingga penguapan air dari dalam bahan juga semakin cepat.

Kandungan air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan sebagai aktivitas air atau Aw, yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Winarno 1997). Menurut (Winarno, 1997), bahwa untuk

memperpanjang daya tahan suatu bahan sebagian air dalam bahan pangan harus dihilangkan dengan berbagai cara tergantung dari jenis bahannya.

4.3 Kadar Abu

Kadar abu dalam bahan pangan adalah kadar residu hasil pembakaran suatu komponen organik didalam suatu bahan (Sumardi, *et al.*, 1992). Hasil pengujian kadar abu kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Kalsium Kripik Tulang Ikan

Beloso

Perlakuan	Kadar Abu (%)	
	Rerata	Notasi
A	12.7468	a
B	13.6248	b
C	14.72	bc
D	15.0016	c
E	15.5067	d

Keterangan:

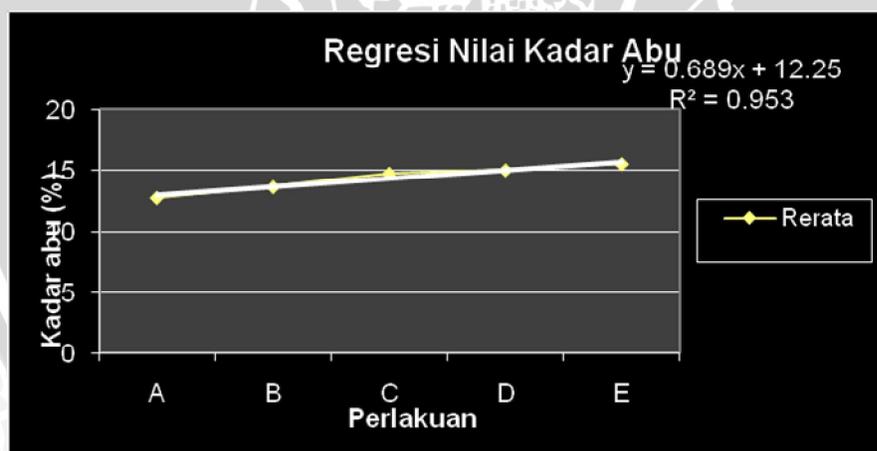
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Pada Tabel dapat dilihat nilai dari kadar abu kripik tulang ikan beloso dengan perlakuan penggorengan vakum. Nilai kadar abu tertinggi pada perlakuan E (perlakuan penggorengan vakum selama 100 menit) sebesar 15.5067% dan nilai kadar abu terendah pada perlakuan A (perlakuan penggorengan vakum selama 60 menit) sebesar 12.7468%.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap nilai kadar abu diperoleh nilai F hitung > F tabel 5% yaitu $34.35 > 3.48$ Lampiran 11. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu kripik tulang ikan Beloso.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E . Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D.



Gambar 5. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama penggorengan vakum Terhadap Nilai Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu kripik tulang ikan beloso dengan berbagai perlakuan penggorengan vakum yang berbeda disajikan pada Tabel 9. Pada analisis regresi

menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan perlakuan penggorengan vakum terhadap kadar air kripik tulang ikan beloso disajikan pada Gambar 5.

Pada Gambar 5 terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0.689 x + 12.25$ dengan R^2 sebesar 0.953. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap perbedaan perlakuan lama penggorengan vakum setiap 10 menit meningkat sebesar $0.689 x$ dengan nilai koefisien determinasi $+ 12.25$ yang artinya 95.3 % peningkatan kadar air dipengaruhi penambahan persentase perlakuan lama penggorengan vakum.

Menurut Sofyan (2004) Pada kondisi vakum suhu penggorengan dapat diturunkan sebesar 70 - 85C karena penurunan titik didih air. Dengan demikian produk yang dapat mengalami kerusakan baik warna, aroma, rasa dan nutrisi akibat panas dapat diproses. Selain itu kerusakan minyak dan akibat-akibat yang ditimbulkan, karena proses dilakukan pada suhu dan tekanan rendah. suhu penggoreng Penentuan kadar abu pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan mineral yang terdapat pada kripik tulang ikan beloso yang dihasilkan. Kandungan mineral ini penting untuk diketahui setiap produk yang dihasilkan. Menurut Sudarmadji dkk. (1996) abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Berdasarkan perhitungan statistik terhadap kadar abu data penelitian menunjukkan bahwa Kadar abu meningkat dengan semakin tingginya suhu dan dengan semakin tebalnya irisan kripik an vakum.

Kadar Abu

ketebalan irisan (mm)	Suhu penggorengan vakum		
	65	75	85
6	2.63	2.77	3.62
7	1.74	2.96	3.77
8	1.55	3.39	3.84

4.4 Kadar Kalsium

Hasil pengujian kadar abu kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel

11.

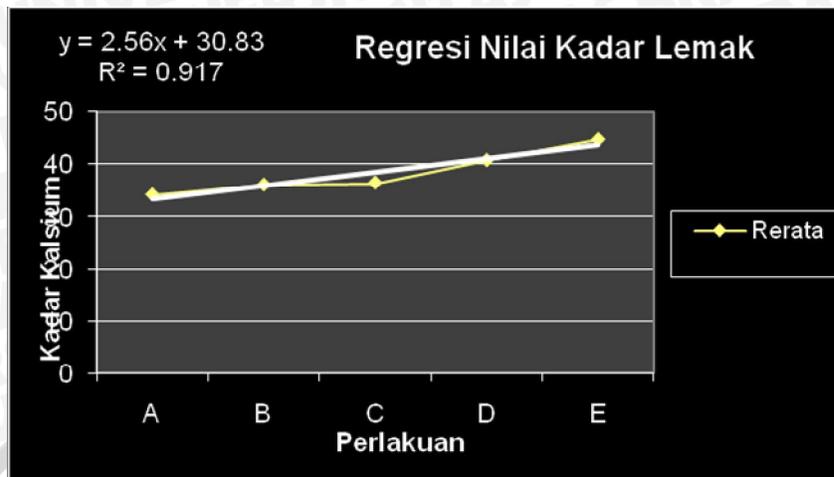
Tabel 11. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Kalsium Kripik Tulang Ikan Beloso

Perlakuan	Kadar Kalsium	
	Rerata	Notasi
A	34.2667	a
B	36.1667	a
C	36.5667	a
D	40.8333	a
E	44.7333	a

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh rerata kadar kalsium keripik tulang ikan Beloso berkisar antara 34,2667 mg/g sampai 44,7333 mg/g. Nilai kadar kalsium terendah terdapat pada perlakuan A (perlakuan penggorengan vakum selama 60 menit) yaitu sebesar 34,2667 mg/g, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (perlakuan penggorengan vakum selama 100 menit) yaitu sebesar 44,7333 mg/g

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap kadar lemak diperoleh nilai F hitung $< F$ tabel 5% yaitu $0,92 < 3,48$ Lampiran 14. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu kripik tulang ikan Beloso.. Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 11 dapat diketahui bahwa antara perlakuan satu dengan yang lainnya tidak menunjukkan pengaruh beda nyata, baik perlakuan A, B, C maupun D.

Hasil analisis kadar lemak keripik tulang ikan Beloso menunjukkan terjadinya kenaikan seiring dengan semakin lamanya penggorengan vakum. Mineral dalam makanan biasanya ditentukan dengan pengabuan atau insinerasi (pembakaran). Pembakaran ini merusak senyawa organik dan meninggalkan mineral. Akan tetapi, jika ditentukan dengan cara ini, abu tidak mengandung nitrogen yang terdapat dalam protein dan dalam segi lain berbeda dengan kandungan mineral yang sebenarnya. Anion organik menghilang selama insinerasi dan logam diubah menjadi oksidanya. Karbonat dalam abu dapat terbentuk karena penguraian bahan organik. Fosfor dan belerang protein serta fosfor lipid terdapat juga dalam abu. Beberapa unsur mikro dan beberapa garam dapat hilang karena penguapan selama pengabuan (de Man, 1997).



Gambar 5. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama pengorengan vakum Terhadap Nilai Kadar Kalsium

Untuk kalsium sendiri, masih sedikit penelitian tentang bioavailabilitasnya. Kisaran bioavailabilitas kalsium dalam bahan pangan cukup beragam. Pada umumnya tubuh menyerap 20 % sampai 40 % kalsium dari makanan. Penyerapan kalsium dipengaruhi oleh jumlah zat lain dalam bahan pangan seperti fosfor, magnesium, lemak, protein, asam fitat, asam oksalat, vitamin D dan serat. faktor penghambat yaitu adanya asam fitat, serat, fosfat, lemak jenuh dan asam oksalat. Kelebihan kalsium jarang ditemui, biasanya terjadi bila mengkonsumsi suplemen kalsium. Walaupun demikian konsumsi kalsium hendaknya tidak melebihi 2500 mg sehari, karena jika berlebihan dapat menyebabkan gangguan ginjal.

Persentase kalsium dari kripik tulang memiliki rata-rata sekitar 40 mg/ gr atau 4000 mg/100gr, kalsium dalam produk keripik ini memang sangat besar jika dibandingkan dengan produk yang lain. Menurut Surono(2002) Kandungan kalsium dalam bahan makanan kacang-kacangan dan ikan cukup besar. Antara lain, 100 g kacang kedelai basah memiliki 196 mg kalsium, 100 g kacang kedelai kering

mengandung 227 mg kalsium, bahkan dalam 100 g sari kedelai bubuk terdapat 450 mg kalsium (tetapi dalam 100 g sari kedelai cair hanya terdapat 50 mg). Angka yang lebih besar diperoleh dari bungkil kacang tanah (730 mg). Sedangkan tempe kedelai murni 129 mg dan tahu 124 mg. Daun lamtoro 1.500 mg, daun kelor 440 mg, bayam merah 368 mg, bayam hijau 267 mg, daun talas 302 mg, dan daun mlinjo 219 mg. Untuk makanan laut bisa dipilih rebon kering (udang kecil) yang sarat kalsium, yakni 2.306 mg/100 g; rebon segar 757 mg/100 gr; udang kering 1.209 mg/100gr kalsium; udang segar 136 mg/100 gr kalsium; teri kering 1.200 mg/100gr; teri segar 500 mg. (Surono, 2002).

4.5 Kadar Lemak

Lemak merupakan bahan padat pada suhu kamar. Lemak adalah ester asam lemak dan gliserol (Winarno, 2002). Hasil pengujian kadar lemak kripik tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 12

Tabel 12. Hasil Rata-Rata Nilai Kadar Lemak Kripik Tulang Ikan**Beloso**

Perlakuan	Kadar Lemak	
	Rerata	Notasi
A	26.7832	c
B	25.5188	c
C	24.0427	bc
D	23.7108	b
E	21.6443	a

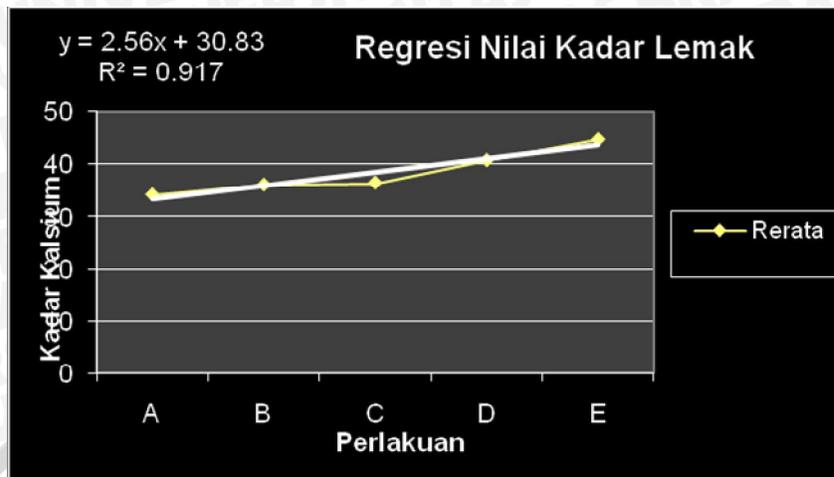
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Pada Tabel 12 dapat dilihat nilai dari kadar lemak kripik tulang ikan beloso dengan perlakuan penggorengan vakum. Nilai Kadar air tertinggi pada perlakuan A (perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C) sebesar 26.7832% dan Nilai Kadar air terendah pada perlakuan E (perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C) sebesar 21.6443%.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap nilai kadar air diperoleh nilai F hitung > F tabel 5% yaitu $27.26 > 3.48$ Lampiran 11. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air kripik tulang ikan Beloso.



Gambar 7. Grafik Regresi Antara Perlakuan Lama pengorengan vakum Terhadap Nilai Kadar Lemak

Pada Gambar 7 terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0.689 x + 12.25$ dengan R^2 sebesar 0.953. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap perbedaan perlakuan lama pengorengan vakum setiap 10 menit meningkat sebesar $0.689 x$ dengan nilai koefisien determinasi 12.25 yang artinya 95.3 % peningkatan kadar air dipengaruhi penambahan persentase perlakuan lama pengorengan vakum.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 12 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, dan C. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D.

Absorpsi minyak kedalam produk keripik terjadi karena minyak goreng yang diserap pada *outerzone* atau *crust* dari bahan pangan yang digoreng. Kadar lemak berdasarkan Standar Nasional Indonesia Keripik Nangka nilai maksimumnya adalah 25% b/b. penggorengan suhu vakum yang tinggi akan menyebabkan semakin porous produk yang dihasilkan maka dengan sendirinya produk semakin renyah mengakibatkan minyak terserap ke dalam produk. (Harmanto, 1999) alat pengeluaran minyak (*Spinner*), dapat juga diakibatkan oleh alat pengeluaran minyak yang kurang optimal untuk keripik sehingga produk masih mengandung minyak pada permukaan keripik yang dihasilkan.

Kadar lemak keripik tulang Ikan meningkat dengan semakin tingginya suhu penggorengan vakum dan menurun dengan semakin tebalnya irisan keripik. Menurut Suyanti, 1998, kadar lemak yang terukur menunjukkan jumlah minyak yang terserap oleh keripik selama penggorengan. suhu penggorengan yang tinggi pada penggorengan keripik dapat menyebabkan dehidrasi yang lebih banyak pada permukaan bahannya sehingga menyebabkan penetrasi minyak kedalam bahan menjadi lebih banyak

4.6 Daya Patah

Hasil pengujian kadar abu kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 12

Tabel 12. Hasil Rata-Rata Nilai Daya Patah Kripik Tulang Ikan Beloso

Perlakuan	Daya Patah	
	Rerata	Notasi
A	34.2667	a
B	36.1667	ab
C	36.5667	b
D	40.8333	bc
E	44.7333	c

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh rerata daya patah kripik tulang ikan Beloso berkisar antara 34,2667 Newton sampai 44,7333 Newton. Nilai daya patah kripik tulang ikan beloso dengan perlakuan penggorengan vakum. Nilai Daya Patah tertinggi pada perlakuan E (perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C) sebesar 34,2667 Newton dan Nilai Kadar air terendah pada perlakuan A (perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C) sebesar 44,7333 Newton.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap nilai daya patah diperoleh nilai F hitung > F tabel 5% yaitu 19.18 > 3.48 Lampiran 13. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai daya patah kripik tulang ikan Beloso.

Pada Gambar 8 terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0.689 x + 12.25$ dengan R^2 sebesar 0.953. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif

dimana setiap perbedaan perlakuan lama penggorengan vakum setiap 10 menit meningkat sebesar 0.689 x dengan nilai koefisien determinasi + 12.25 yang artinya 95.3 % peningkatan kadar air dipengaruhi penambahan persentase perlakuan lama penggorengan vakum.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 12. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D.

Hasil produk menjadi lebih bagus. Kripik tidak gosong, tetap cerah seperti warna aslinya. kecil kemungkinan terjadi oksidasi pada produk buah olahan yang dihasilkan. Serta kandungan vitamin dari buah olahan tidak rusak. Kelebihan lainnya adalah, dengan turunnya titik didih menjadikan minyak memiliki umur pakai lebih lama. Dengan menggunakan mesin penggorengan hampa, minyak goreng yang dipakai dapat digunakan hingga 60 kali penggorengan. Selain itu, mesin penggorengan tidak mudah terkena korosi, sebab uap air yang dihasilkan dari penggorengan dikondensasikan dan disedot keluar lewat pipa kapiler. Dengan mekanisme semacam ini secara otomatis membuat mesin menjadi lebih awet.

4.7 Rasa

Rasa adalah faktor yang sangat penting dalam menentukan kepuasan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Walaupun parameter penilaian yang lain baik, tetapi rasanya tidak disukai atau tidak enak maka produk akan langsung ditolak oleh konsumen (de Man, 1997). Hasil pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 14

.. **Tabel 14. Hasil Rata-Rata Nilai Rasa Kripik Tulang Ikan Beloso**

Perlakuan	Rasa	
	Rerata	Notasi
A	5.24	c
B	4.48	a
C	5.48	d
D	4.56	a
E	4.84	b

Keterangan :

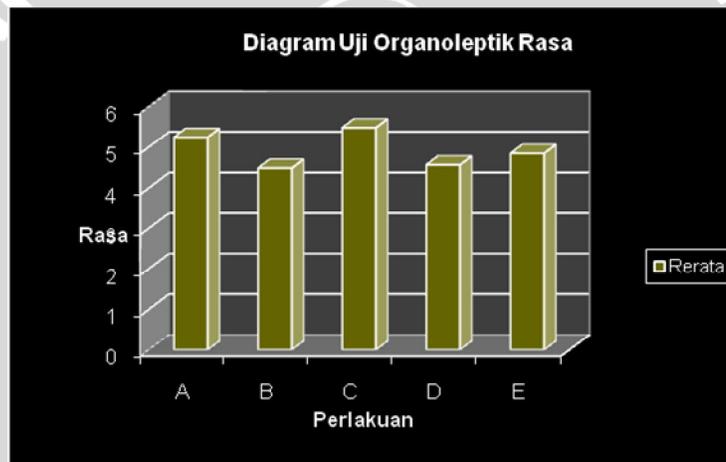
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada beberapa panelis diperoleh rerata nilai kesukaan rasa kripik tulang ikan Beloso berkisar antara 4,48 sampai 5,48 . Nilai Rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C selama 80 menit (perlakuan C) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 5.48 dan Rasa terendah pada perlakuan penambahan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C selama 70 menit (perlakuan B) sebesar 4.48. Rerata kesukaan panelis terhadap aroma bakso ikan disajikan pada Gambar 9

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap nilai daya patah diperoleh nilai X^2 hitung $< X^2$ tabel 5% yaitu $11.789 < 13.277$ Lampiran 15. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa panelis kripik tulang ikan Beloso.

Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kripik tulang ikan menunjukkan terjadinya penurunan seiring dengan meningkatnya perlakuan penggorengan vakum. Grafik regresi antara perlakuan penggorengan vakum terhadap uji organoleptik rasa keripik tulang ikan Beloso dapat dilihat pada Gambar...



Gambar 9. Diagram Uji Organoleptik Antara Rasa Perlakuan Lama Pengorengan Vakum

Pengolahan kripik selain meningkatkan nilai ekonomis bahan baku juga untuk mengatasi produksi bahan baku yang melimpah sehingga dapat memperpanjang masa simpan (Sofyan, 2004). Kerenyahan tersebut diperoleh karena proses penurunan kadar air terjadi secara berangsur-angsur (Anonymous, 2005^a). produk disukai karena kerenyahan dan tampilannya tetap sesuai dengan bentuk aslinya, di samping citarasanya yang khas (Anonymous, 2005^c).

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan misalnya rasa, warna, tekstur dan lain sebagainya. Lemak dalam bahan pangan merupakan pembawa aroma dan citarasa yang aktif (Winarno, 2002).



4.8 Warna

Hasil pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Rata-Rata Nilai Warna Kripik Tulang Ikan Beloso

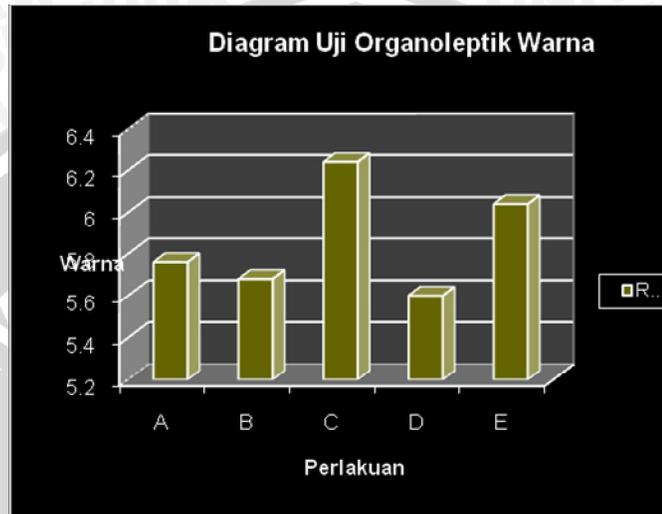
Perlakuan	Warna	
	Rerata	Notasi
A	5.76	b
B	5.68	a
C	6.24	d
D	5.6	a
E	6.04	c

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada beberapa panelis diperoleh rerata daya patah kripik tulang ikan Beloso berkisar antara 5,6 sampai 6,24. Nilai Warna tertinggi diperoleh pada perlakuan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60°C selama 80 menit (perlakuan C) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 6,24 dan Warna terendah pada perlakuan penambahan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60°C selama 70 menit (perlakuan B) sebesar 5,68. Rerata kesukaan panelis terhadap aroma kripik tulang ikan disajikan pada Gambar 15

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap tingkat kesukaan warna diperoleh nilai X^2 hitung < X^2 tabel 5% yaitu $8.252 < 13.277$ Lampiran 16. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna panelis kripik tulang ikan Beloso.

Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap warna kripik tulang ikan menunjukkan terjadinya kenaikan seiring dengan meningkatnya perlakuan

penggorengan vakum . Grafik regresi antara perlakuan penggorengan vakum terhadap uji organoleptik warna keripik tulang ikan Beloso dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram Uji Organoleptik Antara Warna Perlakuan Lama Pengorengan Vakum

Warna (kenampakan) memegang peranan penting dalam penerimaan suatu makanan karena warna makanan dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan (de Man, 1997).

4.9 Aroma

Hasil pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 16.

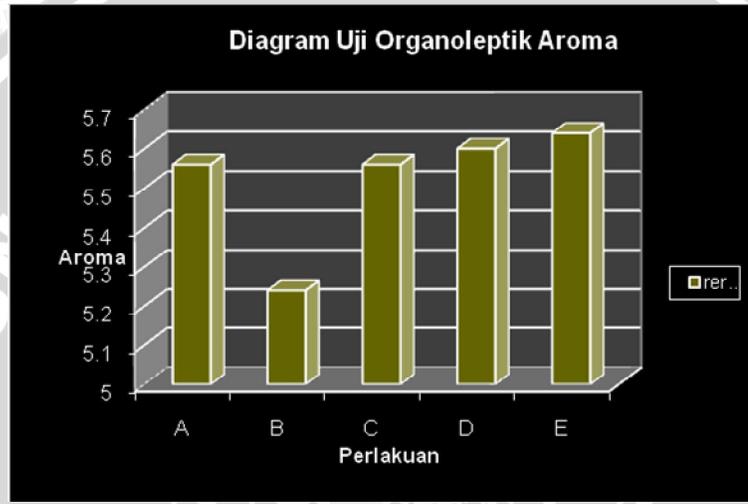
Tabel 16. Hasil Rata-Rata Nilai Aroma Kripik Tulang Ikan Beloso

Perlakuan	Aroma	
	Rerata	Notasi
A	5.56	b
B	5.24	a
C	5.56	bc
D	5.6	c
E	5.64	d

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada beberapa penelis diperoleh rerata nilai kesukaan aroma keripik tulang ikan Beloso berkisar antara 5,24 sampai 5,64 . Nilai Aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C selama 100 menit (perlakuan C) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 6,24 dan Rasa terendah pada perlakuan penambahan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C selama 70 menit (perlakuan B) sebesar 5,24. Rerata kesukaan panelis terhadap aroma kripik tulang ikan beloso disajikan pada tabel 16.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap tingkat kesukaan aroma diperoleh nilai X^2 hitung $< X^2$ tabel 5% yaitu $7.992 < 13.277$ Lampiran 17. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa panelis kripik tulang ikan Beloso.

Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap Aroma kripik tulang ikan menunjukkan terjadinya kenaikan seiring dengan meningkatnya perlakuan penggorengan vakum . Grafik regresi antara perlakuan penggorengan vakum terhadap uji organoleptik aroma keripik tulang ikan Beloso dapat dilihat pada Gambar...



Gambar 11. Diagram Uji Organoleptik Antara Aroma Perlakuan Lama Pengorengan Vakum

4.10 Tekstur

Hasil pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kripik tulang ikan beloso dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Rata-Rata Nilai Tekstur Kripik Tulang Ikan Beloso

Perlakuan	Tekstur	
	Rerata	Notasi
A	5.2	a
B	5.48	b
C	5.92	c
D	5.76	cd
E	5.84	d

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada beberapa penelis diperoleh rerata nilai kesukaan aroma kripik tulang ikan Beloso berkisar antara 5,2 sampai 5,92 . Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C selama 80 menit (perlakuan C) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 5,92 dan testur terendah pada perlakuan penambahan perlakuan penggorengan vakum pada suhu 60⁰C selama 60 menit (perlakuan A) sebesar 5,2. Rerata kesukaan panelis terhadap tekstur kripik tulang ikan beloso disajikan pada table 17

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap tingkat kesukaan aroma diperoleh nilai X^2 hitung $< X^2$ tabel 5% yaitu $2.047 < 13.277$ Lampiran 18. Hal ini berarti bahwa perlakuan penggorengan vakum berpengaruh tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma panelis kripik tulang ikan Beloso.

Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kripik tulang ikan menunjukkan terjadinya kenaikan seiring dengan meningkatnya perlakuan penggorengan vakum . Grafik regresi antara perlakuan penggorengan vakum terhadap uji organoleptik tekstur keripik tulang ikan Beloso dapat dilihat pada Gambar...



Gambar 11. Diagram Uji Organoleptik Antara Aroma Perlakuan Lama Pengorengan Vakum

4. 11 Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik yang dilakukan pada penelitian “Pengaruh Lama Penggorengan Vakum Pada Suhu dan Tekanan Yang Sama Terhadap Mutu Kripik Tulang Ikan Beloso (*Oxyurichthys microlepis*)” ditentukan dengan menggunakan metode de Garmo. Pemilihan perlakuan terbaik didasarkan pada analisis terhadap beberapa parameter uji yaitu parameter objektif yang terdiri dari kadar air, kadar abu,

kadar lemak, kadar kalsium dan daya patah parameter subjektif yaitu uji organoleptik yang terdiri atas tekstur, rasa, warna dan aroma yang dapat dilihat pada Lampiran 19.

Hasil dari penelitian diperoleh perlakuan pengaruh lama penggorengan vakum yang tepat untuk menghasilkan kripik tulang ikan beloso yang terbaik adalah selama 80 menit (perlakuan C). Pada perlakuan tersebut diperoleh hasil terhadap parameter uji adalah air 4,264%, kadar kalsium 36,567 mg/gr, abu 14,720%, lemak 24,043%, daya patah 32,727 Newton, uji organoleptik, rasa 5,48, warna 6,24, aroma 5,56 dan tekstur 5,92.



5. KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Perlakuan lama penggorengan vakum dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya patah, kadar air, abu, kadar lemak,. Tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kalium dan uji organoleptik rasa, warna, aroma dan tekstur pada produk kripik tulang ikan beloso.
- 2) Perlakuan pengaruh lama penggorengan vakum yang tepat untuk menghasilkan kripik tulang ikan beloso yang terbaik adalah selama 80 menit (perlakuan C). Pada perlakuan tersebut diperoleh hasil terhadap parameter uji adalah air 4,264%, kadar kalsium 36,567 mg/gr, abu 14,720%, lemak 24.043%, daya patah 32,727 Newton, uji organoleptik, rasa 5,48, warna 6,24 ,aroma 5,56 dan tekstur 5,92.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah:

- 1) Digunakan perlakuan penggorengan vakum selama 80 menit untuk menghasilkan kripik tulang ikan beloso terbaik.
- 2) Membuat aneka produk dari tulang ikan baik dari segi penampilan dan rasa.

Lampiran 1. Prosedur Analisa Kadar Air Metode Pengeringan

Kadar Air (Metode Pengeringan / Thermogravitimetri)

Kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung di dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Tujuan analisa kadar air adalah untuk menentukan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan termasuk hasil perikanan seperti ikan, udang, rumput laut, serta hasil olahan lainnya (Sumardi, *et al.*, 1992).

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100-105⁰C sampai diperoleh berat konstan. Cara kerja pengujian kadar air sebagai berikut (Sudarmadji, *et al.*, 2003) :

10. Bersihkan botol timbang dan tutupnya.
11. Keringkan dalam oven selama semalam (12 jam) dengan suhu 105° C dengan tutup setengah terbuka.
12. Masukkan botol timbang dalam *desikator* selama 15-30 menit.
13. Timbang botol timbang untuk mengetahui beratnya.
14. Masukkan sampel halus sebanyak ± 2 gram dalam botol timbang.
15. Keringkan dalam oven pada suhu 105°C dengan tutup setengah terbuka selama 24 jam.
16. Masukkan botol timbang dalam *desikator* 15-30 menit.
17. Timbang untuk mengetahui berat akhirnya. Penimbangan dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat konstan (Selisih penimbangan berturut-turut < 0,2 mg).
18. Rumus perhitungan :

$$\text{Kadar air (wb)} = \frac{\text{Berat awal sampel} - (\text{Berat akhir} - \text{Berat botol timbang})}{\text{Berat awal sampel}} \times 100 \%$$

Lampiran 2. Prosedur Analisa Kadar Abu Secara Langsung (Cara Pengeringan)**(Sudarmadji, *et al.*, 1997)**

- Dioven kurs porselin bersih pada suhu 105°C selama 24 jam.
- Didinginkan didalam desikator selama 15 menit.
- Ditimbang kurs porselin.
- Ditimbang sampel kering halus 2 g.
- Dimasukkan kedalam kurs porselin.
- Diabukan dalam muffle pada suhu 650°C sampai berwarna keputih-putihan.
- Didinginkan didalam desikator selama 15 menit.
- Ditimbang berat akhir.

Rumus perhitungan kadar abu dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat kurs porselin}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Lampiran 3. Prosedur Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch

(Sudarmadji, *et al.*, 1997)

- Dioven kertas saring + tali pada suhu 105°C selama 24 jam.
- Didinginkan didalam desikator selama 15 menit.
- Ditimbang kertas saring + tali.
- Ditimbang sampel kering halus 5 g.
- Dipindahkan kedalam kertas saring yang dibentuk sedemikian rupa sehingga membungkus bahan dan dapat masuk dalam thimble.
- Diletakkan sampel dan thimble pada sample tube tepat dibawah kondensor alat destilasi Goldfisch.
- Dimasukkan pelarut Petroleum Eter 75 ml kedalam gelas piala.
- Diletakkan gelas piala pada kondensor.
- Dialirkan air pendingin pada kondensor.
- Dinaikkan pemanas listrik sampai menyentuh bagian bawah gelas piala dan dinyalakan pemanas listriknya.
- Diekstraksi 4 jam.
- Dimatikan pemanas listriknya dan diturunkan.
- Diambil sampel setelah tidak ada tetesan pelarut.
- Dioven pada suhu 105°C selama 30 menit.
- Didinginkan didalam desikator selama 15 menit.
- Ditimbang berat akhir.

Rumus perhitungan kadar lemak dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{(\text{berat sampel awal} + \text{berat kertas saring}) - \text{berat akhir sampel}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

Lampiran 4. Kadar kalsium (SNI 06-2011:1992)

Prosedur pengujian kadar kalsium dalam suatu bahan dengan metode spektrofotometer serapan atom (AAS) adalah sebagai berikut ;

- Sediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan metode pengambilan contoh uji kualitas air.
- Ukur 50 ml contoh uji secara duplo kemudian saring dengan saringan membran kemudian tambahkan 5 ml larutan lantanum 5,9%, air saringan merupakan benda uji.
- Masukkan masing-masing kedalam tabung reaksi
- Lalu siap diuji

Cara pengujian kadar kalsium ;

- Isapkan benda uji satu-persatu ke dalam alat SSA melalui pipa kapiler baca dan catat serapan masuknya.

Lampiran 5. Pengujian Daya Patah (Yuwono dan Susanto, 2001)

Parameter daya patah diamati dengan menggunakan metode Brazilian test. Prinsip dari metode ini yaitu berdasarkan pada kekuatan bahan untuk menahan gaya per satuan luas (kg/cm^2). Akhir pengujian ditunjukkan oleh hancurnya bahan pangan sehingga terjadinya penurunan jarum skala secara drastis. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut :

5. Sampel diukur luas permukaannya kemudian diletakkan pada penumpu Brazilian test
6. *Handle* (pegangan) diputar perlahan-lahan untuk menaikan landasan sampai menyentuh landasan besi bagian atas sedangkan jarum tetap menunjukkan angka 0
7. *Handle* diputar perlahan-lahan hingga keripik pecah. Bersamaan dengan pecahnya keripik, jarum penunjuk gaya kembali ke 0 lagi
8. Angka terakhir dari jarum merupakan gaya (kg) yang dibutuhkan untuk memecahkan keripik. Daya patah dapat diukur dengan persamaan :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ = Tingkat daya patah (kg/cm^2)

F = Gaya tekan (nilai maksimal saat sampel pecah pada pengujian) (kg)

A = Luas permukaan (cm^2)

Lampiran 6 Lembar Pengujian Organoleptik

Lembar Uji Organoleptik

Tanggal :

Nama panelis :

Nama produk : **Kripik Tulang Ikan Beloso**

Ujilah warna, aroma, rasa dan tekstur dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai sengan menuliskan pada pertanyaan-pertanyaan tersebut yang paling sesuai menurut anda. Beri urutan parameter dari yang paling tidak penting sampai yang terpenting.

KODE	WARNA	TEKSTUR	AROMA	RASA
A				
B				
C				
D				
E				

Keterangan :

8 : amat sangat menyukai

7 : sangat menyukai

6 : menyukai

5 : agak menyukai

4 : agak menyukai

3 : tidak menyukai

2 : sangat tidak menyukai

1 : amat sangat tidak menyukai

Urutkan parameter dari yang paling tidak penting sampai yang terpenting (1-9) :

Kalsium :

Kadar lemak :

Kadar air :

Kadar abu :

Daya Patah :

Warna :

Tekstur :

Aroma :

Rasa :

Saran



.....

Lampiran 7. Penentuan Perlakuan Terbaik (de Garmo, *et al.*, 1984)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektivitas dengan prosedur pembobotan sebagai berikut :

- Memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Bobot mulai yang diberikan untuk tingkat kepentingan setiap parameter dalam mempengaruhi penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.
- Mengelompokkan parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok yaitu :
 - ❖ Kelompok A adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin baik.
 - ❖ Kelompok B adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin jelek.
- Menghitung nilai efektivitas dengan rumus :
$$Ne = \frac{Np - y}{x - y}$$

dimana : Ne = nilai efektivitas
 Np = nilai perlakuan
 x = nilai terbaik
 y = nilai terjelek
- Untuk parameter dengan rerata semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya.

Perhitungan produk : nilai produk diperoleh dari hasil perkalian nilai efektivitas dengan nilai bobot.

- Menterjemahkan nilai produk dari semua parameter.

- Kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi.

Lampiran 8. Hasil Analisa Tulang ikan kering

Komponen	Jumlah
Air	11,04 %
Abu	24.61 %

Sumber : Laboratorium Biokimia Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan Universitas Brawijaya (2008)

Komponen	Jumlah
Kalsium	53.08 mg/g

Sumber : Laboratorium Lingkungan Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya (2008)



Lampiran 9. Ranking Parameter

Resaponden	Kalsium	Lemak	Air	Abu	Daya Patah	Warna	Tekstur	Aroma	F
1	2	3	4	1	5	6	7	8	
2	4	1	2	3	5	6	7	8	
3	4	3	1	2	5	8	7	6	
4	3	1	4	2	5	6	7	9	
5	4	3	2	1	5	6	8	7	
6	2	3	4	1	5	6	7	8	
7	4	5	3	2	1	7	6	9	
8	6	2	3	1	5	4	5	8	
9	2	5	6	7	7	3	9	4	
10	2	3	4	1	6	7	5	8	
11	3	1	4	2	5	9	7	6	
12	1	2	4	3	5	7	8	6	
13	8	9	7	6	5	4	3	1	
14	4	1	2	3	5	6	7	8	
15	4	3	2	1	5	8	9	7	
16	3	2	4	1	5	8	6	7	
17	1	5	6	7	2	8	3	4	
18	5	4	3	2	1	8	6	7	
19	4	5	1	3	2	6	7	8	
20	3	2	4	2	5	6	7	8	
21	2	3	4	1	5	6	7	8	
22	4	2	3	1	5	8	7	8	
23	4	2	3	1	5	7	6	8	
24	2	1	4	3	5	6	7	8	
25	4	2	3	1	5	6	7	8	
Jumlah	85	73	87	58	114	162	165	177	
Rerata	3.4	2.92	6.692308	2.32	4.56	6.48	6.6	7.08	
Ranking	7	8	3	9	6	5	4	2	

Lampiran 10. Nilai Kadar Air

Rata-Rata Kadar Air (%)

kode	1	2	3	rerata	ST Dev
A	5.1275	5.2202	5.1548	5.1675	0.047637
B	4.4257	4.5772	4.3587	4.453867	0.11194
C	4.1159	4.3024	4.3733	4.263867	0.132956
D	3.6441	3.5216	3.8902	3.6853	0.187722
E	3.431	3.2465	3.4417	3.373067	0.10974

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	5.8580	1.4645	791.81	2.77
Galat	10	0.1595	0.0160		
Total	14	6.0176			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	N	Mean	StDev			
A	3	5.1675	0.0476			d
B	3	4.4539	0.1119		(--*--)	c
C	3	4.2639	0.1330		(---*--)	c
D	3	3.6853	0.1877	(-*-)		b
E	3	3.3731	0.1097	(-*-)		a



**Lampiran 12. Nilai Kadar Lemak
Rata-Rata Kadar Lemak (%)**

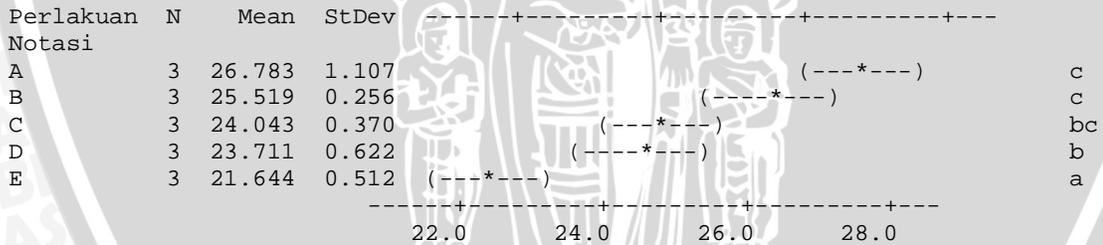
kode	1	2	3	RERATA	ST DEV
A	25.8149	26.5446	27.99	26.78317	1.107001
B	25.4039	25.8126	25.34	25.51883	0.256408
C	24.4591	23.919	23.75	24.0427	0.370381
D	23.4571	23.2552	24.42	23.71077	0.622455
E	21.058	22.005	21.87	21.64433	0.512246

**An
alisis**

is Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	45.329	11.332	27.26	2.77
Galat	10	4.156	0.416		
Total	14	49.485			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil



**Lampiran 13. Nilai Daya Patah
Rata-Rata Daya Patah(Newton)**

Kode	1	2	3	rerata	St dev
A	26.15	29.45	27.44	27.68	1.663039
B	33.16	28.6	32,44	30.88	3.224407
C	32.7	34.2	31.28	32.72667	1.460183
D	33.53	37.28	35.47	35.42667	1.875376
E	38.49	40.01	39,63	39.25	1.074802

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	230.91	57.73	19.18	2.77
Galat	10	30.10	3.01		
Total	14	261.01			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	N	Mean	StDev		Notasi
A	3	27.680	1.663	(---*---)	a
B	3	31.400	2.451	(---*---)	ab
C	3	32.727	1.460	(---*---)	b
D	3	35.427	1.875	(---*---)	bc
E	3	39.377	0.791	(---*---)	c

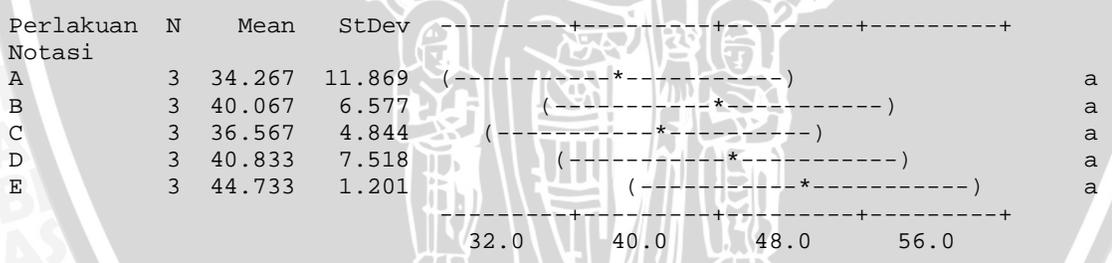
Lampiran 14. Nilai Kadar Kalsium
Rata-Rata Kadar Kalsium (mg/g)

Kode	1	2	3	Rerata	St dev
A	46.5	22.8	33.5	34.26667	11.86859
B	45	20.9	42.6	36.16667	13.27567
C	32.7	42	35	36.56667	4.843897
D	34.2	49	39.3	40.83333	7.5182
E	45.9	44.8	43.5	44.73333	1.201388

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	195.8	48.9	0.92	2.77
Galat	10	531.1	53.1		
Total	14	726.9			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil



Lampiran 15. Uji Organoleptik Rasa

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE
1	4	34	4	34	6	95.5	5	65	6	95.5
2	5	65	4	34	4	34	5	65	5	65
3	5	65	4	34	5	65	5	65	6	95.5
4	4	34	4	34	5	65	4	34	7	117
5	4	34	4	34	7	117	7	117	6	95.5
6	5	65	3	12	6	95.5	6	95.5	7	117
7	5	65	4	34	5	65	4	34	4	34
8	3	12	2	2	2	2	3	12	2	2
9	7	117	6	95.5	6	95.5	4	34	6	95.5
10	6	95.5	5	65	3	12	3	12	3	12
11	7	117	7	117	7	117	7	117	7	117
12	7	117	6	95.5	6	95.5	7	117	7	117
13	6	95.5	6	95.5	5	65	5	65	5	65
14	6	95.5	5	65	5	65	5	65	5	65
15	4	34	4	34	6	95.5	4	34	4	34
16	4	34	3	12	6	95.5	4	34	3	12
17	5	65	3	12	5	65	3	12	3	12
18	6	95.5	7	117	5	65	5	65	7	117
19	6	95.5	3	12	6	95.5	4	34	4	34
20	6	95.5	3	12	7	117	3	12	4	34
21	5	65	5	65	6	95.5	4	34	4	34
22	6	95.5	5	65	6	95.5	4	34	3	12
23	5	65	6	95.5	7	117	5	65	5	65
24	5	65	4	34	5	65	3	12	3	12
25	5	65	5	65	6	95.5	5	65	5	65
Jumlah	131	1786.5	112	1275	137	1991	114	1298.5	121	1524
Rata-rata	5.24	71.46	4.48	51	5.48	95.5	4.56	65	4.84	95.5

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 20

k = 4

$$n = 80$$

Statistik Uji :

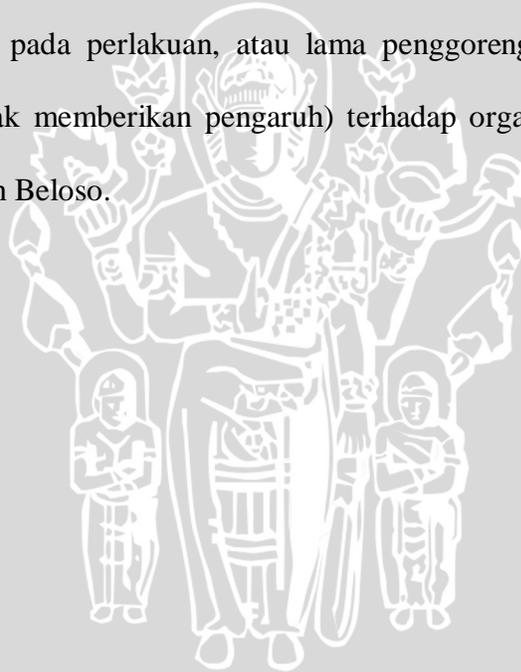
$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 11.789$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 9.488$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 13.277$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel, sehingga tidak terdapat perbedaan pada perlakuan, atau lama penggorengan vakum berbeda nyata (tidak memberikan pengaruh) terhadap organolektik rasa keripik tulang ikan Beloso.



Lampiran 16. Uji Organoleptik Warna

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE
1	5	24	5	24	5	24	5	24	4	5.5
2	5	24	5	24	5	24	6	68	6	68
3	6	68	7	110.5	7	110.5	6	68	6	68
4	4	5.5	5	24	6	68	4	5.5	4	5.5
5	6	68	4	5.5	6	68	6	68	6	68
6	7	110.5	6	68	7	110.5	6	68	7	110.5
7	7	110.5	6	68	6	68	7	110.5	6	68
8	8	124	6	68	8	124	7	110.5	7	110.5
9	6	68	6	68	6	68	6	68	6	68
10	6	68	6	68	6	68	6	68	6	68
11	5	24	5	24	7	110.5	6	68	4	5.5
12	4	5.5	5	24	5	24	4	5.5	6	68
13	6	68	6	68	6	68	6	68	6	68
14	5	24	6	68	5	24	5	24	8	124
15	5	24	6	68	7	110.5	6	68	6	68
16	5	24	5	24	5	24	5	24	5	24
17	6	68	6	68	7	110.5	5	24	6	68
18	6	68	6	68	6	68	6	68	6	68
19	7	110.5	7	110.5	7	110.5	7	110.5	7	110.5
20	6	68	6	68	7	110.5	5	24	7	110.5
21	6	68	5	24	6	68	6	68	7	110.5
22	6	68	6	68	6	68	6	68	6	68
23	6	68	6	68	7	110.5	5	24	6	68
24	7	110.5	6	68	7	110.5	5	24	7	110.5
25	4	5.5	5	24	6	68	4	5.5	6	68
Jumlah	144	1474.5	142	1370.5	156	1918.5	140	1332	151	1779.5
Rata-rata	5.76	58.98	5.68	54.82	6.24	76.74	5.6	53.28	6.04	71.18

Hipotesis Penelitian :

H₀ : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H₁ : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 20

k = 4

n = 80

Statistik Uji :

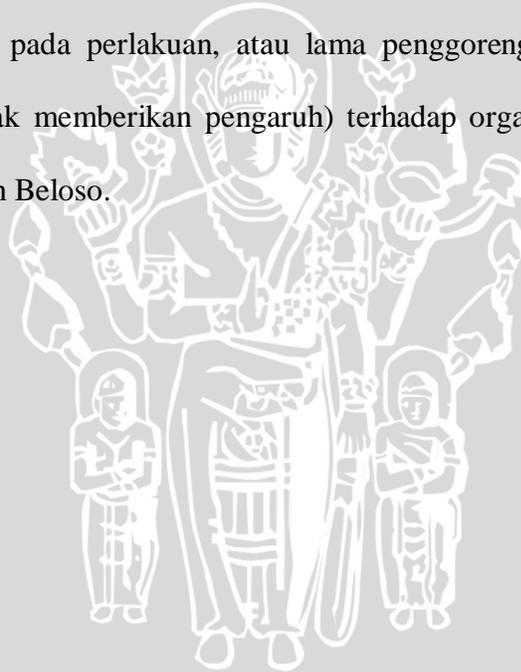
$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 8.252$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 9.488$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 13.277$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel, sehingga tidak terdapat perbedaan pada perlakuan, atau lama penggorengan vakum berbeda nyata (tidak memberikan pengaruh) terhadap organoleptik rasa keripik tulang ikan Beloso.



Lampiran 17. Uji Organoleptik Tekstur

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE
1	5	34	5	34	6	75.5	6	75.5	6	75.5
2	5	34	3	3.5	5	34	5	34	5	34
3	7	111.5	7	111.5	7	111.5	7	111.5	7	111.5
4	5	34	6	75.5	5	34	6	75.5	7	111.5
5	3	3.5	6	75.5	7	111.5	5	34	4	12
6	6	75.5	6	75.5	6	75.5	6	75.5	7	111.5
7	4	12	4	12	5	34	5	34	5	34
8	4	12	5	34	5	34	4	12	5	34
9	7	111.5	7	111.5	7	111.5	6	75.5	7	111.5
10	6	75.5	6	75.5	6	75.5	6	75.5	6	75.5
11	6	75.5	6	75.5	7	111.5	7	111.5	7	111.5
12	6	75.5	8	124	7	111.5	8	124	8	124
13	5	34	5	34	6	75.5	6	75.5	5	34
14	5	34	5	34	6	75.5	6	75.5	5	34
15	6	75.5	6	75.5	6	75.5	6	75.5	7	111.5
16	3	3.5	5	34	6	75.5	6	75.5	4	12
17	5	34	6	75.5	6	75.5	6	75.5	5	34
18	5	34	4	12	5	34	4	12	4	12
19	6	75.5	4	12	3	3.5	3	3.5	3	3.5
20	6	75.5	6	75.5	6	75.5	6	75.5	6	75.5
21	5	34	5	34	6	75.5	6	75.5	6	75.5
22	6	75.5	6	75.5	7	111.5	7	111.5	7	111.5
23	5	34	5	34	6	75.5	6	75.5	6	75.5
24	4	12	5	34	6	75.5	5	34	7	111.5
25	5	34	6	75.5	6	75.5	6	75.5	7	111.5
Jumlah	130	1210	137	1413.5	148	1824	144	1679	146	1748.5
Rata-rata	5.2	48.4	5.48	56.54	5.92	72.96	5.76	67.16	5.84	69.94

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 20

k = 4

n = 80

Statistik Uji :

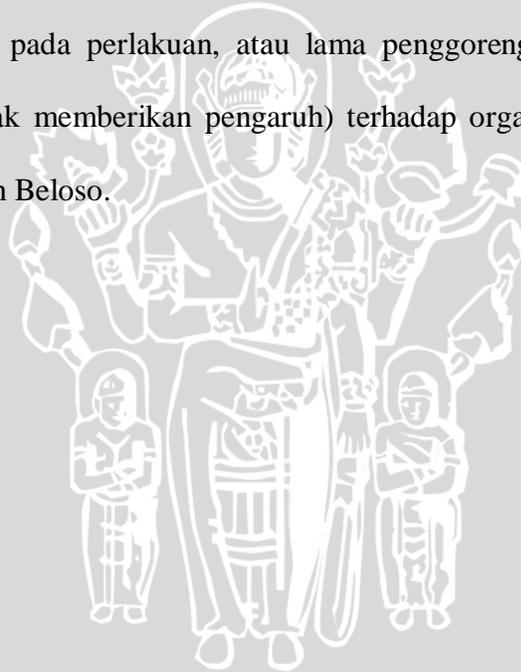
$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 7.992$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 9.488$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 13.277$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel, sehingga tidak terdapat perbedaan pada perlakuan, atau lama penggorengan vakum berbeda nyata (tidak memberikan pengaruh) terhadap organoleptik rasa keripik tulang ikan Beloso.



Lampiran 18. Uji Organoleptik Aroma

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE
1	7	117.5	7	117.5	7	117.5	6	82	5	36.5
2	5	36.5	4	11.5	4	11.5	4	11.5	5	36.5
3	6	82	5	36.5	7	117.5	7	117.5	6	82
4	6	82	6	82	6	82	6	82	7	117.5
5	3	2.5	3	2.5	5	36.5	6	82	6	82
6	5	36.5	4	11.5	6	82	6	82	6	82
7	4	11.5	4	11.5	5	36.5	6	82	6	82
8	5	36.5	5	36.5	5	36.5	6	82	6	82
9	6	82	7	117.5	6	82	5	36.5	6	82
10	5	36.5	5	36.5	5	36.5	5	36.5	5	36.5
11	5	36.5	5	36.5	5	36.5	5	36.5	5	36.5
12	5	36.5	7	117.5	7	117.5	6	82	6	82
13	6	82	6	82	6	82	6	82	6	82
14	6	82	6	82	6	82	6	82	6	82
15	7	117.5	6	82	6	82	7	117.5	7	117.5
16	5	36.5	4	11.5	5	36.5	5	36.5	4	11.5
17	7	117.5	7	117.5	6	82	6	82	7	117.5
18	6	82	5	36.5	4	11.5	4	11.5	3	2.5
19	6	82	3	2.5	4	11.5	4	11.5	4	11.5
20	5	36.5	5	36.5	6	82	6	82	6	82
21	6	82	6	82	6	82	6	82	6	82
22	6	82	6	82	5	36.5	5	36.5	5	36.5
23	7	117.5	6	82	6	82	6	82	6	82
24	5	36.5	4	11.5	6	82	6	82	6	82
25	5	36.5	5	36.5	5	36.5	5	36.5	6	82
Jumlah	139	1587	131	1362	139	1581	140	1636.5	141	1708.5
Rata-rata	5.56	63.48	5.24	104.7692	5.56	121.6154	5.6	125.8846	5.64	131.4231

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 20

k = 4

$$n = 80$$

Statistik Uji :

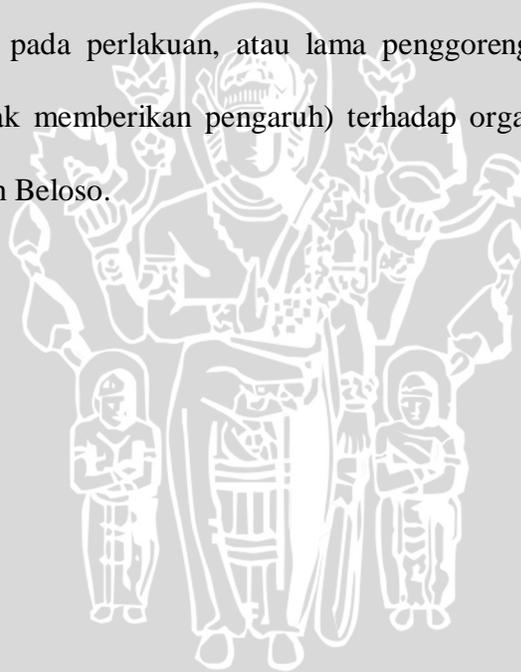
$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 2.047$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 9.488$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 13.277$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel, sehingga tidak terdapat perbedaan pada perlakuan, atau lama penggorengan vakum berbeda nyata (tidak memberikan pengaruh) terhadap organoleptik rasa keripik tulang ikan Beloso.



Lampiran 19. Perlakuan Terbaik Penelitian Inti (de Garmo, *et al.*, 1984)

Perlakuan :

A : Perlakuan penggorengan vakum selama 60 menit

B : Perlakuan penggorengan vakum selama 70 menit

C : Perlakuan penggorengan vakum selama 80 menit

D : Perlakuan penggorengan vakum selama 90 menit

E : Perlakuan penggorengan vakum selama 100 menit

Variabel	Perlakuan					Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E			
Variabel								
Tekstur	5.2	5.48	5.92	5.76	5.84	5.92	5.2	0.72
Warna	5.76	5.68	6.24	5.6	6.04	6.24	5.6	0.64
Aroma	5.56	5.24	5.56	5.6	5.64	5.64	5.24	0.4
Rasa	5.24	4.48	5.48	4.56	4.84	5.48	4.48	1

Variabel	BV	BN	A		B		C		D		E	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Subyektif												
Warna	0.794	0.229	0.000	0.000	0.39	0.089	1	0.229	0.778	0.178	0.89	0.203
Tekstur	0.809	0.233	0.250	0.058	0.13	0.029	1	0.233	0	0	0.69	0.16
Aroma	0.868	0.25	0.800	0.200	0	0	0.8	0.2	0.9	0.225	1	0.25
Rasa	1	0.288	0.760	0.219	0	0	1	0.288	0.08	0.023	0.36	0.104
Total	3.471			0.477		0.118		0.95		0.426		0.717

UJI FISIK + KIMIA

Variabel	Perlakuan					Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E			
Air	5.1675	4.453867	4.263867	3.6853	3.373067	5.1675	3.373067	1.794433
Kalsium	34.26667	36.16667	36.56667	40.83333	44.73333	44.73333	34.26667	10.46667
Daya Patah	27.68	30.88	32.7267	35.4267	39.25	39.25	27.68	11.57
Kadar Lemak	26.7832	25.5188	24.0427	23.7108	21.6443	26.7832	21.6443	5.138833
Kadar Abu	12.7468	13.6248	14.72	15.0016	15.5067	15.5067	12.7468	2.759967

Variabel	BV	BN	A		B		C		D		E	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Obyektif												
Air	0.8201	0.336	1	0.3364	0.6	0.203	0.5	0.167	0.174	0.059	0	0
Kalsium	0.4167	0.171	0	0	0.18	0.031	0.22	0.038	0.627	0.107	1	0.171
Daya Patah	0.5588	0.229	0	0	0.28	0.063	0.44	0.1	0.67	0.153	1	0.229
Kadar Lemak	0.3578	0.147	1	0.1468	0.75	0.111	0.47	0.069	0.402	0.059	0	0
Kadar Abu	0.2843	0.117	0	0	0.32	0.037	0.71	0.083	0.817	0.095	1	0.117
Total	2.4378			0.4832		0.445		0.456		0.474		0.517

