

PENGALANGAN IKAN MAS(*Cyprinus carpio*), BAWAL (*Colossoma macropomum*)

DAN PATIN (*Pangasius pangasius*) DENGAN BUMBU KARE

LAPORAN SKRIPSI

TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

Oleh:

NURDIA NABAN

NIM. 0210830054



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERIKANAN

MALANG

2007

PENGALANGAN IKAN MAS(*Cyprinus carpio*), BAWAL (*Colossoma macropomum*)

DAN PATIN (*Pangasius pangasius*) DENGAN BUMBU KARE

Oleh:

NURDIA NABAN

NIM. 0210830054

Dosen Penguji I

Dr. Ir. T. J. Moedjiharto, M. App. Sc
Tanggal:

Dosen Penguji II

Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP
Tanggal:

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Ir. Yahya, MP
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

Ir. Happy Nursyam, MS
Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan

Ir. Abdul Qoid, MS
Tanggal:



RINGKASAN

NURDIA NABAN. Pengalengan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), Bawal (*Colossoma macropomum*) Dan Patin (*Pangasius pangasius*) Dengan Bumbu Kare (di bawah bimbingan **Ir. YAHYA, MP** dan **Ir. HAPPY NURSYAM, MS**).

Sebagai bahan pangan, ikan merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral yang sangat baik dan prospektif. Keunggulan utama protein ikan dibandingkan dengan produk lainnya adalah kelengkapan komposisi asam amino dan kemudahannya untuk dicerna. Tetapi ikan merupakan komoditi yang cepat mengalami kemunduran mutu, oleh karena itu perlu adanya upaya pengawetan untuk mempertahankan mutu ikan. Salah satu cara pengawetan adalah dengan proses pengalengan. Kebiasaan makan masyarakat Indonesia sekarang lebih cenderung kepada makanan yang mudah diolah, kepraktisan cara memasak, menyajikan ataupun mengemasnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh penggunaan ikan air tawar yang berbeda (ikan mas, ikan bawal dan ikan patin) dalam pengalengan ikan dengan bumbu kare. Untuk mengetahui jenis ikan air tawar mana yang memberikan kualitas yang terbaik pada produk ikan kaleng.

Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini dapat menambah nilai jual dari ikan air tawar (ikan mas, ikan bawal dan ikan patin). Selain itu dapat memperkaya keragaman jenis produk perikanan yang ada di pasaran.

Hipotesis yang diambil adalah Dengan penggunaan jenis ikan air tawar yang berbeda akan memberikan kualitas yang berbeda pada produk ikan kaleng dengan bumbu kare. Pada salah satu jenis ikan memberikan kualitas yang terbaik pada produk pengalengan.

Penelitian dan analisa dilaksanakan pada bulan September sampai dengan November 2006, di Laboratorium Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor dan Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan , Universitas Brawijaya, Malang.

Penelitian ini menggunakan Metode deskriptif dengan perlakuan perbedaan bahan baku ikan dan waktu penyimpanan, tiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Prosedur penelitian penggunaan jenis ikan yang berbeda pada produk kaleng dengan bumbu kare yang pertama adalah pembuatan medium yaitu bumbu kare. Kemudian dilakukan proses pengalengan dengan prosedur pengalengan ikan sebagai berikut ikan bawal, patin dan mas disiangi dengan menggunakan pisau untuk membuang kepala, isi perut dan ekor, dan dilakukan pemotongan bagian tubuh ikan menjadi tiga bagian. Ikan yang telah disiangi dicuci dengan air yang mengalir untuk menghilangkan darah, lendir dan kotoran yang menempel pada badan ikan serta melepaskan sebagian sisik. Ikan yang telah dicuci dimasukkan ke dalam kaleng dengan posisi vertikal. Kaleng dimasukkan ke dalam *retort* untuk dilakukan *pre-cooking* selama 15 menit dengan suhu 80°C, kemudian dilakukan pengisian medium (bumbu kare). Kaleng yang telah diisi dilewatkan dalam *chain conveyor* untuk dilakukan penghampaan udara (*exhausting*). Kemudian dilakukan penutupan kaleng secara hermetis. Kaleng disterilisasi dengan menggunakan *retort* selama 90 menit dengan suhu 118°C, lalu

kaleng didinginkan dengan mengalirkan air. Semua produk kaleng dilakukan pengujian Total Volatile Base (TVB), pH, viskositas, analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak), aW dan pengujian secara organoleptik. Setiap perlakuan diamati tiap sepuluh hari sekali. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Hasil penelitian kisaran nilai rata-rata TVB dari semua perlakuan adalah 0.3 mg N/100 g – 1.8 mg N/100 g. Nilai rata-rata a_w dari semua perlakuan berkisar antara 0,807 sampai 0,821. Nilai viskositas pada penggunaan ikan yang berbeda, tidak berpengaruh pada produk. Nilai rata-rata viskositas terendah terdapat pada ikan bawal pada hari ke-0, sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada ikan bawal hari ke 30. Dari data kadar air ikan awal terjadi peningkatan kadar air setelah proses pengalengan. Jenis ikan yang berbeda memiliki kandungan kadar air yang berbeda setelah proses pengalengan. Kadar abu rata-rata produk ikan kaleng semua perlakuan adalah berkisar antara 0,238% - 0,595%. Kadar protein rata-rata produk kaleng berkisar antara 7,897% - 9,427%. Kadar lemak rata-rata semua produk kaleng berkisar antara 4,888% - 5.850%. Pada produk terjadi kenaikan nilai TPC selama masa penyimpanan. Nilai rata-rata *overlap* sebesar 55.63%. Dengan nilai *overlap* sebesar itu dapat dikatakan bahwa tingkat kekencangan kaleng baik, karena standar *overlap* minimum sebesar 55% dan maksimum sebesar 65%. Dari hasil perhitungan data analisa sensori, fisik dan mikrobiologi produk ikan kaleng dengan bahan ikan air tawar yang berbeda maka diperoleh hasil akhir ikan yang paling disukai adalah ikan bawal. Ikan bawal dinyatakan sebagai ikan yang paling disukai karena memperoleh skor tertinggi yaitu 0,659. Dari sampel ikan bawal juga tidak ditemukan pertumbuhan mikroba pembentuk spora.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut, dengan penggunaan jenis ikan air tawar yang berbeda (ikan bawal, ikan patin dan ikan mas) pada pengalengan ikan dengan bumbu kare memberikan pengaruh yang berbeda pada nilai pH, nilai TVB, nilai a_w , kadar air, kadar protein dan kadar lemak. Dengan penggunaan jenis ikan air tawar yang berbeda pada pengalengan ikan dengan bumbu kare tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai viskositas, nilai TPC dan kadar abu. Dari hasil perhitungan data analisa sensori, fisik dan mikrobiologi produk ikan kaleng dengan bahan ikan air tawar yang berbeda maka diperoleh hasil akhir ikan yang paling disukai adalah ikan bawal. Ikan bawal dinyatakan sebagai ikan yang paling disukai karena memperoleh skor tertinggi yaitu 0,659.

Disarankan agar ada uji bakteri *Clostridium botulinum* untuk menjaga keamanan pangan dari produk ikan kaleng. Perlu dilakukan pengujian suhu pusat termal produk sehingga dapat diketahui suhu yang optimum dalam proses pengalengan. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai proses pengalengan yang lebih efisien untuk jenis ikan air tawar yang berbeda.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya.

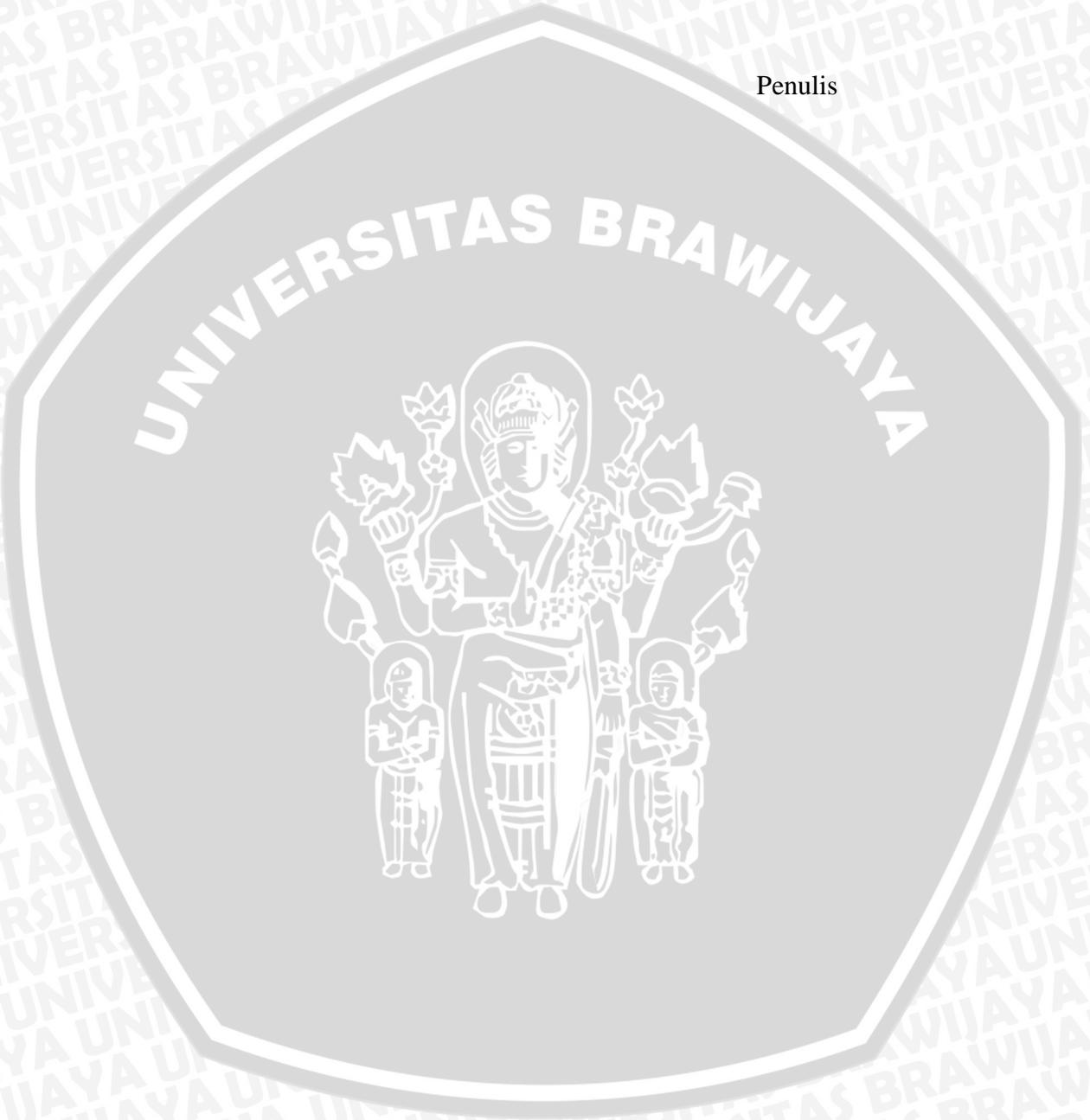
Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. Yahya, MP dan Ir. Happy Nursyam, MS selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi hingga laporan skripsi ini selesai.
2. Dr. Ir. T. J. Moedjiharto, M. App. Sc dan Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik sehingga laporan skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
3. Seluruh Staf Laboratorium Pusat Antar Universitas, Intitut Pertanian Bogor, Laboratorium Penyakit dan Parasit Ikan, Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Brawijaya.
4. Kedua Orang Tuaku yang selalu membimbing dan mendukung semua langkah yang ku ambil dalam hidup.
5. Istriku tersayang “ Ardiany Sulistyaningrum “ yang selalu menjadi semangat dan motifasi semua usaha yang ku lakukan.
6. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga tersusunnya laporan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang memerlukannya.

Malang, Maret 2007

Penulis

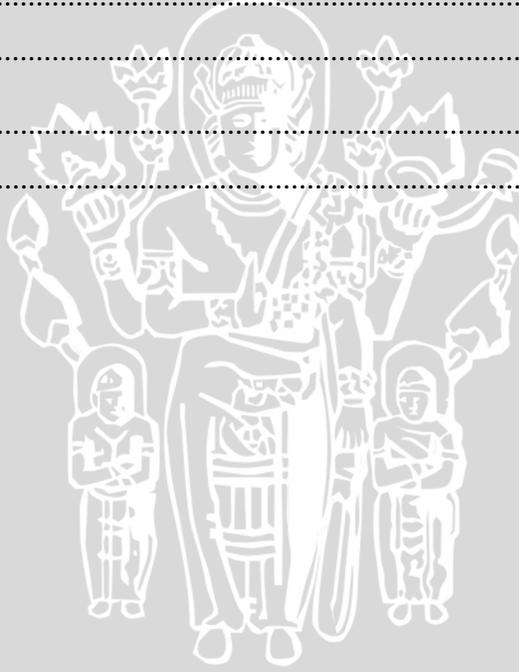


DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Kegunaan	6
1.5 Hipotesa	6
1.6 Tempat dan Waktu	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Deskripsi ikan	7
2.1.1. Ikan Bawal Air Tawar	7
2.1.2. Ikan Mas	9
2.1.3. Ikan Patin	11
2.2. Prinsip Pengalengan	13
2.3. Proses Pengalengan	14
2.3.1 Penanganan Bahan Mentah	15
2.3.2 Preparasi	16
2.3.3 <i>Pre-cooking</i>	16
2.3.4 Pengisian (<i>Filling</i>).....	17
2.3.5 <i>Exhausting</i>	18
2.3.6 Penutupan (<i>Sealing</i>).....	19
2.3.7 Sterilisasi	20
2.3.8 Pendinginan	21
2.3.9 Inkubasi	21
2.3.10 Pelabelan.....	22

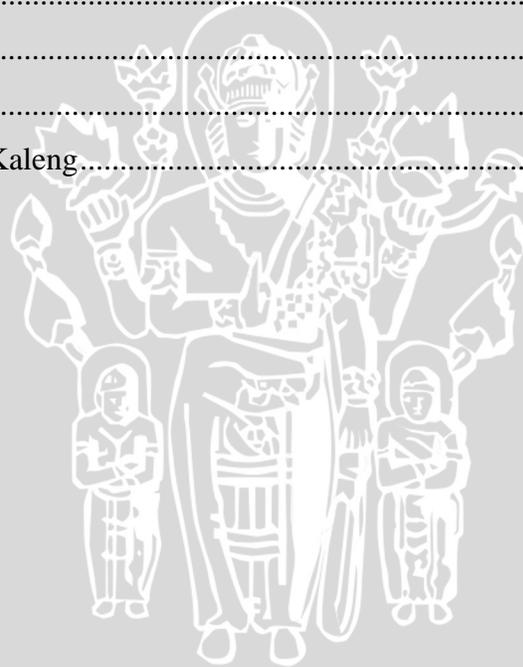
2.4. Wadah	22
2.5. Medium Pengalengan	23
2.6. fungsi dan kandungan bumbu	25
2.6.1 Jahe	25
2.6.2 Lengkuas	25
2.6.3 Kunyit	26
2.6.4 Bawang Merah	26
2.6.5 Cabe Merah	27
2.6.6 Bawang Putih	27
2.6.7 Rempah-rempah	28
2.6.8 Garam	28
2.7. Kerusakan-Kerusakan pada Kaleng	29
3. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Materi Penelitian	31
3.1.1 Bahan Penelitian	31
3.1.2 Peralatan Penelitian	31
3.2 Metode Penelitian	31
3.2.1 Metode Deskriptif	31
3.2.2 Perlakuan Penelitian	32
3.2.3 Prosedur Penelitian	33
3.3 Parameter Uji	36
3.3.1 Uji <i>Total Volatile Base</i> (TVB)	36
3.3.2 Pengukuran pH	37
3.3.3 Uji aW	38
3.3.4 Uji Viskositas	39
3.3.5 Kadar Air	40
3.3.6 Kadar Abu.....	41
3.3.7 Kadar Protein.....	41
3.3.8 Kadar Lemak	43
3.3.9 Uji <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	44
3.3.10 Uji Organoleptik.....	44
3.3.11 Uji <i>Overlap</i>	46
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 <i>Total Volatile Base</i> (TVB)	48
4.2 pH	49
4.3 aW.....	51
4.4 Viskositas.....	52
4.5 Kadar Air	53

4.6 Kadar Abu.....	54
4.7 Kadar Protein.....	55
4.8 Kadar Lemak.....	56
4.9 <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	57
4.11 <i>Overlap</i>	58
4.12 Parameter Organoleptik.....	59
4.12.1 Penampakan.....	59
4.12.2 Aroma.....	60
4.12.3 Rasa.....	61
4.12.4 Tekstur.....	62
4.12.5 Warna.....	63
4.12.6 Kekentalan.....	65
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	72



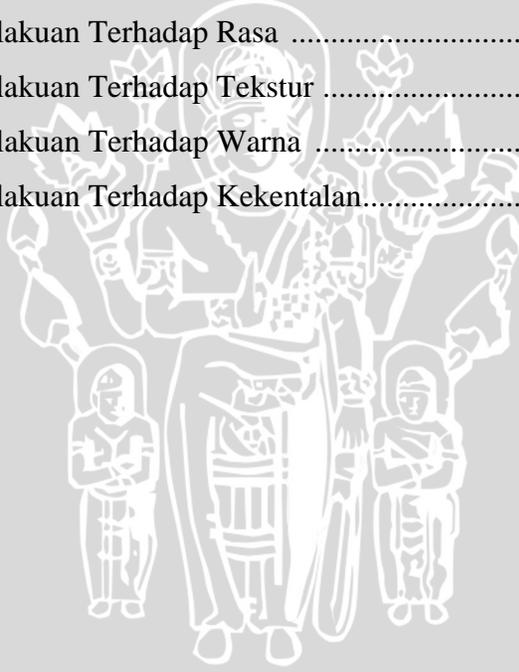
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia Ikan Bawal.....	9
2. Kompisis Kimia Ikan Mas	11
3. Nilai TVB	48
4. Nilai pH	50
5. Nilai aw	51
6. Nilai Viskositas	52
7. Kadar Air	53
8. Kadar Abu	54
9. Kadar Protein	55
10. Kadar Lemak	56
11. Nilai TPC	58
12. Nilai <i>Overlap</i> Ikan Kaleng.....	59



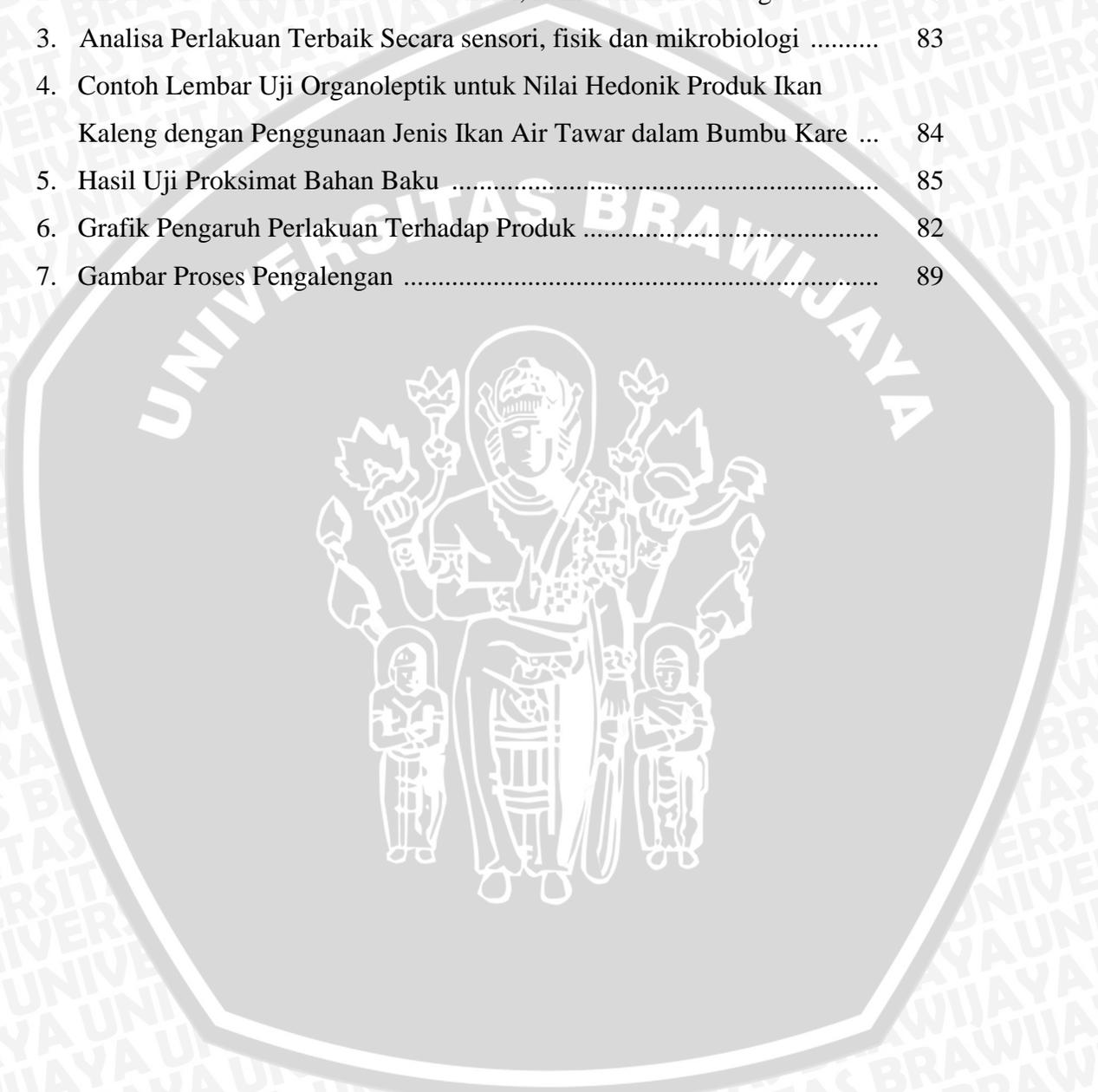
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Bawal (<i>Colossoma macropomum</i>)	8
2. Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	10
3. Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	13
4. Alur Proses Pengalengan	15
5. Alur Proses Pembuatan Bumbu Kare	34
6. Alur Proses Pengalengan Ikan Dengan Bumbu Kare	35
7. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Kenampakan	60
8. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma	61
9. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasa	62
10. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Tekstur	63
11. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna	64
12. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Kekentalan.....	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30	72
2. Analisa Statistik Terbaik Secara sensori, fisik dan mikrobiologi	78
3. Analisa Perlakuan Terbaik Secara sensori, fisik dan mikrobiologi	83
4. Contoh Lembar Uji Organoleptik untuk Nilai Hedonik Produk Ikan Kaleng dengan Penggunaan Jenis Ikan Air Tawar dalam Bumbu Kare ...	84
5. Hasil Uji Proksimat Bahan Baku	85
6. Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Produk	82
7. Gambar Proses Pengalengan	89



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kandungan gizi ikan air tawar cukup tinggi dan hampir sama dengan ikan laut, sehingga dianjurkan dikonsumsi dalam jumlah cukup. Tingginya kandungan protein dan vitamin membuat ikan yang mudah dibudidayakan ini sangat membantu pertumbuhan anak-anak balita.

Dibandingkan dengan negara-negara lain, konsumsi ikan per kapita per tahun di Indonesia saat ini masih tergolong rendah, yaitu 19,14 kg. Hal ini sangat disayangkan, terutama mengingat betapa besar peranan gizi ikan bagi kesehatan. Untuk mengatasi masalah rendahnya konsumsi ikan laut akibat harganya yang relatif mahal, perlu upaya pengembangan ikan air tawar (Astawan, 2003).

Sebagai bahan pangan, ikan merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral yang sangat baik dan prospektif. Keunggulan utama protein ikan dibandingkan dengan produk lainnya adalah kelengkapan komposisi asam amino dan kemudahannya untuk dicerna. Mengingat besarnya peranan gizi bagi kesehatan, ikan merupakan pilihan tepat untuk diet di masa yang akan datang (Astawan, 2003).

Ikan dapat digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu ikan air laut, air tawar, dan air payau atau tambak. Ikan yang hidup di air tawar dan air laut sangat banyak, sehingga dibedakan menjadi golongan yang dapat dikonsumsi dan ikan hias. Lingkungan hidup ikan air tawar adalah sungai, danau, kolam, sawah, atau rawa. Jenis ikan air tawar yang umum dikonsumsi adalah sidat, belut, gurame, lele, mas,

nila merah, tawes, karper, nilem, tambakan, sepat siam, mujair, gabus, toman, betok, jambal, dan jelawat.

Ikan air tawar umumnya diperdagangkan dalam keadaan masih hidup. Hal ini sangat menguntungkan karena mutunya masih sangat terjaga baik. Dengan alasan kepraktisan, banyak orang membeli ikan air tawar dalam jumlah banyak dan menyimpannya di rumah untuk berbagai keperluan.

Namun, ikan merupakan bahan pangan yang sangat mudah mengalami kerusakan. Berbagai jenis bakteri dapat menguraikan komponen gizi ikan menjadi senyawa-senyawa berbau busuk dan anyir, seperti indol, skatol, H₂S, merkaptan, dan lain-lain. Beberapa bakteri patogen (penyebab penyakit), seperti Salmonella, Vibrio, dan Clostridium, sering mencemari produk perikanan (Astawan, 2003).

Oleh karena itu, perlu suatu terobosan dan difersifikasi produk, guna menjaga mutu dan kualitas ikan yang dipasarkan. Salah satu cara yang efektif dan dapat menambah nilai jual ikan, terutama ikan air tawar, adalah pengalengan.

Pengalengan didefinisikan sebagai suatu cara pengawetan bahan pangan yang dipak secara hermetis (kedap terhadap udara, air, mikroba, dan benda asing lainnya) dalam suatu wadah, yang kemudian disterilkan secara komersial untuk membunuh semua mikroba patogen (penyebab penyakit) dan pembusuk. Pengalengan secara hermetis memungkinkan makanan dapat terhindar dan kebusukan, perubahan kadar air, kerusakan akibat oksidasi, atau perubahan cita rasa (Anonymous^c,2003).

Pengalengan adalah salah satu cara pengawetan dengan menggunakan suhu tinggi (110°C – 160°C). suhu tinggi tersebut untuk mematikan semua mikro organisme, dalam hal ini bakteri pembusuk dan bakteri patogen termasuk

spora yang mungkin ada. Dengan suhu tinggi itu keadaan menjadi steril. Steril 100 % secara praktis tidak dapat atau sulit dicapai tanpa perubahan-perubahan yang merugikan pada produk. Oleh karenanya dikenal sebutan *Commercial Sterility*, yang berarti produk itu tidak 100 % steril, namun cukup bebas dari bakteri-bakteri patogen hingga tahan disimpan selama dua tahun (Moeljanto, 1982).

Keuntungan utama penggunaan kaleng sebagai wadah bahan pangan adalah: Kaleng dapat menjaga bahan pangan yang ada di dalamnya. Makanan yang ada di dalam wadah yang tertutup secara hermetis dapat dijaga terhadap kontaminasi oleh mikroba, serangga, atau bahan asing lain yang mungkin dapat menyebabkan kebusukan atau penyimpangan penampakan dan citarasanya. Kaleng dapat juga menjaga bahan pangan terhadap perubahan kadar air yang tidak diinginkan.

Untuk bahan pangan berwarna yang peka terhadap reaksi fotokimia, kaleng dapat menjaga terhadap cahaya. Di antara bakteri-bakteri yang berhubungan dengan pengalengan ikan, *Clostridium botulinum* adalah yang paling berbahaya. Bakteri tersebut dapat menghasilkan racun botulin dan membentuk spora yang tahan panas. Pemanasan selama empat menit pada suhu 120 derajat C atau 10 menit pada suhu 115 derajat C sudah cukup untuk membunuh semua strain *C. botulinum* (A-C). Karena sifatnya yang tahan panas, jika proses pengalengan dilakukan secara tidak benar, bakteri tersebut dapat aktif kembali selama penyimpanan (Annonimous^c,2003).

1.2 Identifikasi Masalah

Ikan air tawar merupakan salah satu produk perikanan yang sudah dikenal masyarakat. Selama ini ikan air tawar dijual dalam bentuk segar, sehingga jangkauan permasalahannya terbatas. Oleh karena itu perlu ditingkatkan nilai jualnya melalui modifikasi produk, yaitu produk ikan kaleng.

Pengalengan adalah salah satu cara pengawetan dengan menggunakan suhu tinggi (110°C – 160°C). Suhu tinggi tersebut untuk mematikan semua mikro organisme, dalam hal ini bakteri pembusuk dan bakteri patogen termasuk spora yang mungkin ada. Dengan suhu tinggi itu keadaan menjadi steril. Steril 100 % secara praktis tidak dapat atau sulit dicapai tanpa perubahan-perubahan yang merugikan pada produk. Oleh karenanya dikenal sebutan *Commercial Sterility*, yang berarti produk itu tidak 100 % steril, namun cukup bebas dari bakteri-bakteri patogen hingga tahan disimpan selama dua tahun (Moeljanto, 1982).

Menurut Tampubolon (1983), pengolahan ikan dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dilakukan dengan perebusan, penggorengan, pengasinan, pengasapan dan pengalengan. Empat cara yang pertama diatas merupakan cara pengolahan tradisional, sedangkan cara terakhir yaitu pengalengan merupakan cara pengolahan menggunakan teknologi tinggi dan dimaksudkan untuk dapat menyimpan makanan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Tujuan pemanasan pada produk kaleng adalah membunuh bakteri dengan penerapan panas lembab. Hal ini bertujuan untuk memberi keamanan pada konsumen dan mencegah kerusakan pada produk yang diproduksi. Pemanasan bertujuan untuk mengoptimalkan mutu produk yang dihasilkan (Anonymous^d, 2005).

Menurut Hadiwiyoto (1993), meskipun proses sterilisasi telah dapat membunuh semua mikroba yang ada pada bahan, tapi kadang-kadang sebelum bahan di sterilisasi terlebih dahulu diberi (dicampur) dengan bahan-bahan pengawet misalnya NaCl (Natrium Clorida, garam dapur) atau bumbu-bumbu lainnya. Bahan-bahan ini selain meningkatkan efek sterilitasnya juga dapat memberikan cita rasa yang khas.

Menurut Muchtadi (1995), dalam suatu pabrik makanan kaleng seringkali diperlukan penyimpanan sementara misalnya karena besarnya jumlah produksi. Selain itu, penyimpanan juga dilakukan untuk menguji mutu produk sebelum dipasarkan.

Berdasarkan uraian di atas diperoleh beberapa permasalahan antara lain:

- Bagaimana pengaruh penggunaan ikan air tawar yang berbeda (ikan mas, ikan bawal dan ikan patin) dalam proses pengalengan ikan dengan bumbu kare.
- Pada jenis ikan air tawar mana yang memberikan kualitas yang terbaik pada produk ikan kaleng.

1.3 Tujuan penelitian

- Untuk mengetahui pengaruh penggunaan ikan air tawar yang berbeda (ikan mas, ikan bawal dan ikan patin) dalam pengalengan ikan dengan bumbu kare.
- Untuk mengetahui jenis ikan air tawar mana yang memberikan kualitas yang terbaik pada produk ikan kaleng.

1.4 Kegunaan

Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini dapat menambah nilai jual dari ikan air tawar (ikan mas, ikan bawal dan ikan patin). Selain itu dapat memperkaya keragaman jenis produk perikanan yang ada di pasaran.

1.5 Hipotesis

- Dengan penggunaan jenis ikan air tawar yang berbeda akan memberikan kualitas yang berbeda pada produk ikan kaleng dengan bumbu kare.
- Pada salah satu jenis ikan memberikan kualitas yang terbaik pada produk pengalengan.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian dan analisa dilaksanakan pada bulan September sampai dengan November 2006, di Laboratorium Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor dan Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan , Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan (Ikan Bawal, Ikan Mas Dan Ikan Patin)

2.1.1 Deskripsi Ikan Bawal Air Tawar

Klasifikasi ikan bawal air tawar menurut Arie (2000) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Subfilum	: Craniata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Neopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Subordo	: Cyprinoidea
Famili	: Characidae
Genus	: <i>Colossoma</i>
Spesies	: <i>Colossoma macropomum</i>

Morfologi ikan bawal menurut Arie (2000) dari arah samping, tubuh bawal tampak membulat dengan perbandingan panjang dan tinggi 2:1. Bila dipotong secara vertikal, bawal memiliki bentuk tubuh pipih (*compresed*) dengan perbandingan antara tinggi dan lebar tubuh 4:1. Bentuk tubuh seperti ini menandakan gerakan ikan bawal tidak cepat seperti ikan lele atau grass carp, tetapi lambat seperti ikan gurame dan tambakan. Sisiknya kecil berbentuk ctenoid, dimana setengah bagian sisik belakang menutupi sisik bagian depan. Warna tubuh bagian atas abu-abu gelap, sedangkan bagian bawah berwarna putih. Pada bawal dewasa, bagian tepi sirip perut, sirip anus,

dan bagian bawah sirip ekor berwarna merah. Warna merah ini merupakan ciri khusus bawal sehingga oleh orang Inggris dan Amerika disebut *red bally pacu*.

Dibanding dengan badannya, bawal memiliki kepala kecil dengan mulut terletak di ujung kepala, tetapi agak sedikit ke atas. Matanya kecil dengan lingkaran berbentuk seperti cincin. Rahangnya pendek dan kuat serta memiliki gigi seri yang tajam.

Bawal memiliki 5 sirip, yaitu sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip anus, dan sirip ekor. Sirip punggung tinggi kecil dengan sebuah jari-jari agak keras, tetapi tidak tajam, sedangkan jari-jari lainnya lemah. Berbeda dengan sirip punggung bawal laut yang agak panjang, letak sirip ini pada bawal air tawar agak ke belakang. Sirip dada, sirip perut, dan sirip anus kecil dan jari-jarinya lemah. Demikian pula dengan sirip ekor, jari-jarinya lemah, tapi berbentuk cagak.



Gambar 1. Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*)

Komposisi kimia ikan bawal adalah sebagai berikut :

Tabel 1. komposisi kimia ikan bawal

Komposisi	Kadar
Kalori	96 kal
Protein	19,0g
Lemak	1,7 g
Karbohidrat	0 g
Kalsium	20 mg
Fosfor	150 mg
Besi	2,0 mg
Vitamin A	150 SI
Vitamin B1	0,05 mg
Vitamin C	0 mg
Air	78,0 g
b.d.d	80 %

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1986).

2.1.2 Deskripsi Ikan Mas

Klasifikasi ikan mas adalah sebagai berikut (anonymous, 2006^a):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actnopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Familia	: Cyprinidae
Genus	: Cyprinus
Species	: <i>Cyprinus carpio</i>

Secara morfologis, ikan mas mempunyai bentuk tubuh agak memanjang dan memipih tegak. Mulut terletak di ujung tengah dan dapat disembulkan. Bagian anterior mulut terdapat dua pasang sungut berukuran pendek. Secara umum, hampir seluruh tubuh ikan mas ditutupi sisik dan hanya sebagian kecil saja yang tubuhnya tidak ditutupi sisik. Sisik ikan mas berukuran relatif besar dan digolongkan dalam tipe sisik sikloid berwarna hijau, biru, merah, kuning keemasan atau kombinasi dari warna-warna tersebut sesuai dengan rasnya (anonymous, 2006^a).



Gambar 2. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Habitat asli ikan mas di alam bebas meliputi sungai berarus tenang sampai sedang dan di area dangkal danau. Menyukai perairan hangat dengan warna air yang agak keruh yang banyak menyediakan pakan alaminya. Ceruk atau area kecil yang terdalam pada suatu dasar perairan adalah tempat yang sangat ideal bagi ikan mas. Ikan mas menyukai tempat yang ada tumbuhan airnya karena berguna sebagai tempat memijah. Ikan mas dapat beradaptasi dengan baik sehingga mampu menyebar di perairan air tawar di seluruh Indonesia (Anonymous, 2006^b).

Komposisi ikan Mas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. komposisi kimia ikan mas

Komposisi	Kadar
Kalori	86 kal
Protein	16,0g
Lemak	2,0 g
Karbohidrat	0 g
Kalsium	20 mg
Fosfor	150 mg
Besi	2,0 mg
Vitamin A	150 SI
Vitamin B1	0,05 mg
Vitamin C	0 mg
Air	80,0 g
b.d.d	80 %

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1986).

2.1.3 Deskripsi Ikan Patin

Klasifikasi ikan patin menurut Susanto dan Amri (2005) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Pangasidae
Genus	: Pangasius
Spesies	: <i>Pangasius pangasius</i>

Ikan patin mempunyai bentuk tubuh memanjang. Mulutnya berada agak di sebelah bawah (sub terminal) dengan dua pasang kumis. Selain sirip ekor yang bentuknya seperti gunting, ikan ini juga memiliki sirip dada dan sirip punggung. Sirip punggung memiliki jari-jari keras yang berubah menjadi patil yang bergerigi dan besar disebelah belakangnya. Sementara itu jari-jari lunak sirip punggung terdapat enam atau tujuh buah. Pada punggungnya terdapat sirip lemah yang berukuran kecil sekali. Adapun sirip ekornya membentuk cagak dan bentuknya simetris. Ikan patin tidak memiliki sisik, sirip duburnya panjang terdiri dari 30 – 33 jari-jari lunak, sedangkan sirip perutnya memiliki enam jari-jari lunak. Sirip dada memiliki 12 -13 jari-jari lunak dan sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi senjata yang dikenal dengan nama patil (Susanto dan Amri, 2005).



Gambar 3. Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

2.2 Prinsip Pengalengan

Pengalengan adalah cara pengawetan ikan dengan sterilisasi dalam kaleng. Ikan yang dimasukkan dalam kaleng, kemudian disterilkan dengan panas. Faktor-faktor utama yang menentukan daya awet ikan kaleng adalah :

1. Sterilisasi yang mematikan seluruh bakteri dalam isian kaleng.
2. Kaleng yang menahan pengotoran atau penyebab pembusukan dari luar.

(Murniyati dan Sunarman, 2000).

Pengalengan makanan adalah suatu cara pengawetan bahan pangan yang dikemas secara hermetis dan kemudian di sterilkan. Metode pengawetan ini ditemukan oleh Nicolas Appert, seorang ilmuwan Prancis, sehingga cara pengawetan ini juga disebut sebagai "the art of Appertizing".

Dalam pengalengan makanan, bahan pangan dikemas secara hermetis (*hermetic*) dalam suatu wadah, baik kaleng, gelas atau aluminium. Pengemasan secara hermetis mengandung arti bahwa penutupannya sangat rapat, sehingga tidak dapat ditembus oleh udara, air, mikroba atau bahan asing lain. Dengan demikian makanan yang dikalengkan dapat dijaga terhadap kebusukan, perubahan kadar air, kerusakan akibat oksidasi, atau perubahan cita rasanya (Muchtadi, 1995).

Pengalengan adalah salah satu cara pengawetan dengan menggunakan suhu tinggi (110°C – 160°C). Suhu tinggi tersebut untuk mematikan semua mikroorganisme, dalam hal ini bakteri pembusuk dan bakteri patogen termasuk spora yang mungkin ada. Dengan suhu tinggi itu keadaan menjadi steril. Steril 100 % secara praktis tidak dapat atau sulit dicapai tanpa perubahan-perubahan yang merugikan pada produk. Oleh karenanya dikenal sebutan *Commercial Sterility*, yang berarti produk itu tidak 100 % steril, namun cukup bebas dari bakteri-bakteri patogen hingga tahan disimpan selama dua tahun (Moeljanto, 1982).

Tujuan dari pengalengan adalah penggunaan panas saja atau digabung dengan bahan pengawet lain, untuk membunuh atau menginaktifkan semua kontaminasi mikroba, darimanapun sumbernya, dan mengemas produk dalam kaleng hermetis, hal itu yang akan melindungi dari kontaminasi susulan (*recontamination*). Selama pencegahan kerusakan berdasarkan semua operasi pengalengan, proses panas juga mematangkan produk dan pada beberapa kasus dapat melunakkan tulang (Food Agriculture Organization, 2006).

2.3 Proses Pengalengan

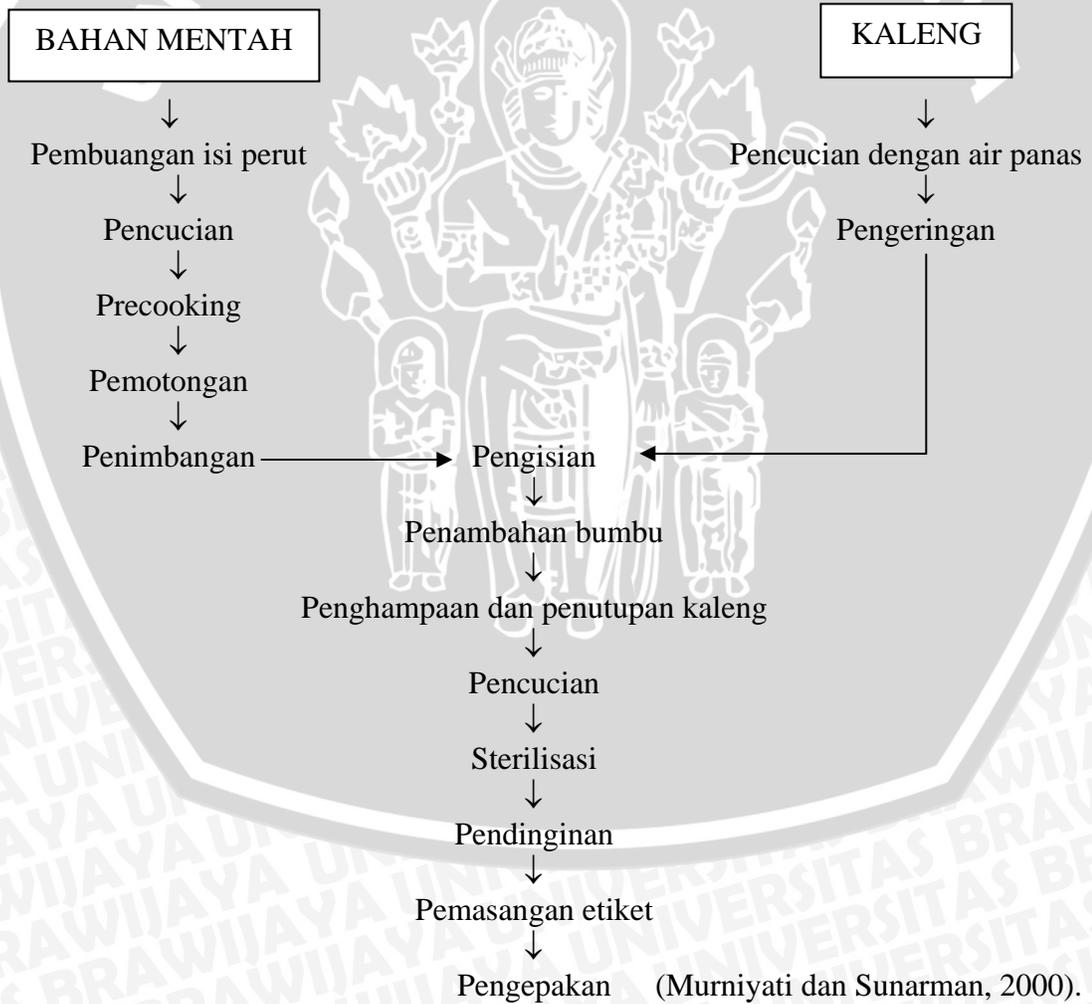
Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), proses pengalengan meliputi persiapan bahan mentah, pengisian (*filling*), penghampaan (*exhausting*), sterilisasi, pendinginan dan pelabelan. Bahan mentah berupa ikan disiapkan dengan cara dibuang isi perutnya, dicuci, di-*precook*, kemudian dipotong-potong dan ditimbang.

Dalam pengalengan, makanan ada dua golongan utama sesuai dengan pH-nya. Pertama, makanan dengan $\text{pH} < 4,6$ adalah makanan asam dan yang kedua,

makanan dengan $pH > 4,6$ adalah makanan berasam rendah. Jika makanan memiliki $a_w < 0,85$ dapat diklasifikasikan sebagai makanan asam pada $pH > 4,6$ (Anonymous, 2006°).

Pada makanan asam, pengawetannya dengan cara pemanasan yang tidak terlalu tinggi. Pada makanan berasam rendah, cara pengawetannya sama sekali tergantung pada perlakuan panas yang ditujukan untuk membunuh semua bakteri (Moeljanto, 1992).

Skema kerja pengalengan adalah sebagai berikut :



(Murniyati dan Sunarman, 2000).

2.3.1 Penanganan bahan mentah

Secara langsung dan tak dapat disangkal, ada hubungan antara kualitas bahan mentah dengan kualitas produk akhir. Penanganan yang tidak benar dapat mengakibatkan kualitas ikan menurun. Bahan mentah dipertahankan kesegarannya dengan menerapkan sistem rantai dingin (mempertahankan suhu rendah) selama penanganan bahan mentah. Ada beberapa metode yang digunakan untuk menghambat kenaikan suhu berhubungan dengan kerusakan ikan segar untuk pengalengan :

1. Penggunaan es yang diletakkan secara langsung pada ikan,
2. Perendaman pada tangki air laut yang didinginkan (*chilled sea water/CSW*),
3. Perendaman pada tangki air laut yang direfrigrasi (*RSW*),
4. Pembekuan ikan.

(FAO, 2006)

2.3.2 Preparasi

Preparasi termasuk dalam operasi produk yang dipersiapkan untuk pengalengan. Yang termasuk dalam pra perlakuan adalah membuang isi perut (*gutting*), pencucian (*washing*), pemotongan kepala (*nobbing*), pemfilletan, pemotongan, penggaraman (Food Agriculture Organization, 2006).

2.3.3 Pre-cooking

Pre-cooking dilakukan dalam retort dengan menggunakan uap bertekanan tinggi sehingga temperatur mencapai 216-220°F ($\pm 102,2-104,4^{\circ}\text{C}$) selama 1-2½ jam tergantung pada jenis dan ukuran ikan (Murniyati dan Sunarman, 2000).

Ada beberapa fungsi *pre-cook* antara lain, adalah:

1. Untuk menghilangkan air dari daging dan mencegah keluarnya cairan selama *retorting* yang seharusnya terkumpul dalam kaleng,
2. Untuk mengeluarkan minyak alami, yang dapat menghasilkan aroma yang kuat,
3. Untuk koagulasi protein ikan dan merenggangkan daging dari kerangkanya,
4. Untuk menghasilkan tekstur dan sifat aroma yang diinginkan.

Pre-cooking biasanya dikombinasikan dengan proses pencelupan (*dipping*), khususnya untuk produk yang memerlukan bahan tambahan untuk memberikan rasa atau warna, atau untuk mengubah tekstur melalui permukaan aksi larutan garam (Food Agriculture Organization, 2006).

2.3.4 Pengisian (*Filling*)

Pengisian wadah dengan bahan yang telah disiapkan sebaiknya dilakukan segera setelah proses persiapan selesai. Pengisian hendaknya dilakukan secara teratur dan seragam. Produk diisikan sampai permukaan yang diinginkan dalam wadah dengan memperhatikan adanya "*head space*", kemudian medium pengalengan diisikan menyusul. "*Head space*" adalah ruang kosong antara permukaan produk dengan tutup. Fungsinya adalah sebagai ruang cadangan untuk pengembangan produk selama disterilisasi, agar tidak menekan wadah karena akan menyebabkan gelas menjadi pecah atau kaleng menjadi gembung (Muchtadi, 1995).

Pengisian ikan dalam kaleng dapat dilakukan dengan tangan atau dengan mesin. Pengisian dengan tangan lebih menguntungkan meskipun tidak begitu cepat karena dimungkinkan untuk mengisi bagian-bagian yang kosong (Murniyati dan Sunarman, 2000).

2.3.5 Exhausting

Menurut Hersom dan Hulland (1969) operasi yang penting dalam proses pengalengan adalah penghilangan udara (*Exhausting*) dari dalam kaleng sebelum ditutup. Alasan kenapa hal ini penting adalah karena:

1. Meminimalisasi tekanan dalam kaleng melalui ekspansi udara selama proses pemanasan,
2. Menghilangkan oksigen yang dapat mempercepat korosi internal dalam kaleng,
3. Menciptakan kondisi vakum pada saat kaleng didinginkan.

Keuntungan lain dari proses “*Exhausting*” adalah sebagai berikut :

1. Memberikan ruangan bagi pengembangan produk selama proses sterilisasi, sehingga kerusakan (pengembangan) wadah akibat tekanan produk dari dalam dapat dihindarkan (Muchtadi, 1995).
2. Untuk menaikkan suhu produk di dalam wadah sampai mencapai suhu awal (initial temperatur) (Muchtadi, 1995).
3. Oksidasi makanan dan akibat kemunduran mutu dapat dicegah (Hersom dan Hulland, 1969)
4. Mempertahankan kandungan vitamin C (Hersom dan Hulland, 1969)

Operasi “*exhausting*” dapat dilakukan dengan cara melewatkan wadah (kaleng) yang masih terbuka (setelah operasi pengisian) ke dalam suatu terowongan (*tunnel exhaust*), dimana digunakan uap air panas sebagai medium pemanas.

“*Exhausting*” dapat pula dilakukan dengan cara menaruh kaleng dalam suatu

penangas air panas. Waktu dan suhu yang digunakan untuk “*exhausting*” tergantung pada jenis produk yang dikalengkan (Muchtadi, 1995).

2.3.6 Penutupan (*Sealing*)

Inti dari keberhasilan seluruh industri pengalengan adalah kemampuan pabrik kaleng untuk membentuk penutupan kaleng yang hermetis baik yang terbuat dari besi, gelas atau plastik dan foil. Kegagalan dari operasi kritis ini dapat berarti bahwa keamanan produk dan stabilitasnya beresiko (Food Agriculture Organization, 2006).

Penutupan dilakukan segera setelah tahap pengeluaran udara. Penutupan umumnya dilakukan secara *hermetis*. Penutupan yang baik diperlukan untuk mencegah pembusukan, kebocoran yang dapat menimbulkan pengkaratan. Penutupan wadah kaleng seringkali disebut dengan istilah *double seaming* dengan alatnya *double seamer machine*. Jenisnya bervariasi dari yang digerakkan dengan tangan sampai yang otomatis, tetapi prinsip kerja mesin sama yaitu menjalankan dua operasi dasar yaitu:

- 1) operasi berfungsi membentuk dan menggulung bersama ujung pinggir tutup dengan badan kaleng.
- 2) operasi kedua berfungsi meratakan gulungan yang dihasilkan oleh operasi pertama (Muchtadi, 1995).

Teknik pemanasan dan proses sterilisasi yang sangat sempurna akan menjadi tidak banyak artinya lagi bila kaleng dan botol tersebut tidak dapat mencegah terjadinya kontaminasi susulan (*recontamination*) ke dalam produk. Keamanan dan stabilitas makanan dalam kaleng secara teknik sangat tergantung pada faktor utama

yaitu efisiensi penutupan kaleng sehingga menghasilkan penutupan yang hermetis, dan seberapa jauh efisiensi proses sterilisasi dalam menginaktifkan mikroba yang menjadi penyebab potensial kebusukan makanan dalam kaleng (Winarno, 1994).

2.3.7 Sterilisasi

Proses sterilisasi merupakan metode yang banyak digunakan dalam proses pengawetan bahan pangan yang bertujuan untuk membunuh mikroba yang ada di dalamnya, sehingga dapat mencegah terjadinya pembusukan selama penyimpanan dan bahan pangan tersebut tidak membahayakan kesehatan konsumen. Dalam pengawetan bahan pangan, proses yang dilakukan adalah sterilisasi komersial (Sasmito, 2005). Sterilisasi komersial menghancurkan sel vegetatif dan spora dari mikroorganisme patogenik dan pembusuk yang mungkin tumbuh pada produk, pada penyimpanan normal (Anonymous, 2006^e).

Penggunaan *retort pouch* untuk pengemasan makanan memungkinkan dilakukannya proses sterilisasi komersial dengan menggunakan retort atau otoklaf. Sistem yang dilakukannya dapat berupa sistem *batch* maupun kontinyu dengan menggunakan media pemanas berupa uap jenuh, air panas, campuran uap dan udara panas atau udara panas. Di antara keempat media pemanas tersebut, air panas bertekanan (121°C) merupakan media yang paling baik dibandingkan dengan yang lainnya, karena mempunyai koefisien pindah panas yang besar dan lebih mudah dalam pengawasannya dibandingkan dengan uap jenuh atau campuran uap dengan udara (Sasmito, 2005).

2.3.8 Pendinginan

Akhir dari proses pemanasan kaleng adalah pendinginan secara cepat dengan menghindari ketegangan uap air untuk mencegah *over-cooking* dari makanan.

Pendinginan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- (a) Diluar *retort* dengan air: kaleng dimasukkan ke dalam bak berisi air dengan bantuan *conveyor*. Cara ini dapat dilakukan dengan cepat (± 15 menit) dan dapat menghindari kerusakan-kerusakan akibat *over cooking*.
- (b) Diluar *retort* dengan udara: kaleng panas diletakkan di dalam ruangan dan dibiarkan dingin. Dengan cara ini tidak diperlukan peralatan khusus. Ini banyak dilakukan meskipun terjadinya *over cooking* sangat besar.
- (c) Di dalam *retort* dengan air: selesai disterilisasi, ke dalam *retort* dimasukkan air bercampur uap air atau udara. Cara ini harus dilakukan dengan hati-hati karena memungkinkan kaleng pecah akibat tekanan didalam kaleng lebih besar dari pada di luar. (Murniyati dan Sunarman, 2000)

Semua air yang digunakan untuk pendinginan makanan dengan proses panas harus berklorin untuk membasmi kuman yang mungkin terdapat pada air yang masuk ke dalam kaleng selama pendinginan (Anonymous, 2006^e).

2.3.9 Inkubasi

Kaleng yang telah dingin dimasukkan ke dalam suatu ruang dengan suhu kamar dan diletakkan dengan posisi terbalik, dan kemudian dilakukan pengecekan terhadap kerusakan kaleng. Kaleng yang dianggap rusak adalah kaleng yang mengembung atau bocor. Pemeraman dilakukan minimal selama 7 (tujuh) hari

(SNI 01-2712.2-1992). Untuk makanan berasam rendah, inkubasi dilakukan pada suhu 30-35°C selama 10 hari (Fardiaz, 1992).

2.3.10 Pelabelan

Pelabelan dilakukan dengan baik dengan cap, huruf, gambar atau kombinasi warna yang menarik, jelas dan sederhana. Pada label umumnya tertera nama perusahaan, jenis bahan baku, jenis bahan pembantu, berat, isi, kode produksi dan tanggal kadaluarsa pada permukaan tutup kaleng. Baru disimpan dalam gudang sebelum didistribusikan (Moeljanto, 1992).

2.4 Wadah

Diantara wadah-wadah yang digunakan dalam pengalengan ikan, maka kaleng (*can*) adalah yang paling banyak digunakan. Kaleng adalah wadah yang terbuat dari baja lembaran tipis yang kedua yang permukaannya dilapisi timah (*Tin*) sehingga lembaran baja ini disebut *tin plate*. Lapisan timah putih tersebut bersama dengan lembaran atau lapisan timah lain yang ditambahkan, yang berfungsi untuk melindungi kaleng dari karat dan kerusakan kaleng selama penyimpanan (lapisan yang disebut *leaquar* dan *coating*) (Moeljanto, 1992).

Kaleng yang digunakan untuk mengawetkan ikan dibuat dengan bahan konstruksi khusus. Kaleng terbuat dari *tin-plate*, yaitu lembaran-lembaran besi (Fe) yang dilapisi timah (Pb) dengan cara pencelupan atau secara elektrolitik. Cara pencelupan timah ternyata lebih baik dari elektrolitik, sebab menghasilkan *tin-plate* dengan jumlah pori-pori yang kecil (Murniyati dan Sunarman, 2000).

Pada bagian dalam kaleng diberi lapisan (*coating*) untuk mencegah reaksi antara kaleng dan isinya. Bahan-bahan yang dipakai adalah C-enamel, minyak biji rami, *fenolic*, *vinil chlorida*, *vinil asetat*, kertas parchment, lilun dan sejenis resin (Murniyati dan Sunarman, 2000).

Keuntungan utama penggunaan kaleng sebagai wadah bahan pangan menurut Astawan (2003) adalah:

1. Kaleng dapat menjaga bahan pangan yang ada di dalamnya. Makanan yang ada di dalam wadah yang tertutup secara hermetis dapat dijaga terhadap kontaminasi oleh mikroba, serangga, atau bahan asing lain yang mungkin dapat menyebabkan kebusukan atau penyimpangan penampakan dan cita rasanya.
2. Kaleng dapat juga menjaga bahan pangan terhadap perubahan kadar air yang tidak diinginkan.
3. Kaleng dapat menjaga bahan pangan terhadap penyerapan oksigen, gas-gas lain, bau-bauan, dan partikel-partikel radioaktif yang terdapat di atmosfer.
4. Untuk bahan pangan berwarna yang peka terhadap reaksi fotokimia, kaleng dapat menjaga terhadap cahaya.

2.5 Medium pengalengan (Bumbu Kare)

Dalam proses biasanya dilakukan penambahan medium pengalengan. Di Indonesia, dikenal tiga macam medium pengalengan, yaitu larutan garam (*brine*), minyak atau minyak yang ditambah dengan cabai dan bumbu lainnya, serta saus tomat. Penambahan medium bertujuan untuk memberikan penampilan dan rasa yang spesifik pada produk akhir, sebagai media pengantar panas sehingga memperpendek waktu proses, mendapatkan derajat keasaman yang lebih tinggi, dan mengurangi terjadinya karat pada bagian dalam kaleng (Astawan, 2003).

Menurut Winarno, dkk(1999), bumbu yang diperlukan untuk membuat kare adalah daun salam, serai yang dimemarkan. Selain itu, bumbu yang dihaluskan antara lain bawang merah, cabe merah dibuang biji, rempah-rempah (kemiri sangrai, ketumbar sangrai, merica bulat sangrai), bawang putih, kunyit bakar, lengkuas yang dimemarkan, garam, terasi bakar, jahe. Selama pemanasan santan perlu dilakukan pengadukan untuk meratakan suhu sehingga proses penggumpalan protein santan dapat dikurangi. Setelah bahan utama dimasukkan, suhu pemanasan juga tidak boleh terlalu besar dan juga diperlukan pengadukan untuk menghindari kerusakan yang berlebihan pada sistem emulsi santan sehingga diperoleh masakan yang lezat.

Kandungan gizi dari hasil masakan ini diperkirakan:

Kandungan gizi	jumlah
• Energi	459,2 kkal
• Protein	20,2 g
• Lemak	24 g
• Karbohidrat	36,3 g
• Besi	1,6 mg
• Vitamin A	75 RE
• Vitamin C	5 mg
• Vitamin B1	0,1mg

2.6 Fungsi Dan Kandungan Bumbu

2.6.1 Jahe

Tanaman jahe termasuk famili *zingiberaceae* (*ginger family*). Ciri khas dari famili ini adalah merupakan tanaman herba yang menahun, berakar rimpang yang mendatar, berbentuk umbi, berakar serabut, batangnya tegak, daunnya jelas dua baris dengan pelepahnya yang membungkus batang, bunga hermaphrodit, berbenang sari satu dan berputik tiga.

Rimpang jahe pada umumnya mengandung minyak atsiri (*ginger oil*) 0,25-3,3%. Minyak ini terdiri dari beberapa minyak terpenin (*zingiberene, curcumene, dan philandren*). Jahe juga mengandung oleoresin yang terdiri dari *gingerols* dan *shogaols*. Rimpang jahe muda segar mengandung enzim protease \pm 2,26%. Ekstrak jahe yang mempunyai daya antioksidan dapat dimanfaatkan untuk mengawetkan minyak ,lemak , irisan kentang dan sebagainya. Enzim protease dalam pencernaan

dapat mempercepat pencernaan masakan daging. Jahe dapat pula dimanfaatkan untuk melunakkan daging sebelum dimasak (Rismunandar, 1996).

2.6.2 Lengkuas

Rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) mengandung beberapa minyak atsiri, diantaranya *kamfer*, *galangi*, *galangol* dan *eugenol*. Minyak atsiri tersebut seluruhnya menghasilkan bau yang khas. Dari 250 kg rimpang lengkuas basah melalui destilasi yang cukup lama dapat dihasilkan 100 cc minyak atsiri lengkuas. Rimpang lengkuas putih terkenal sebagai pengempuk daging dalam masakan dan sekaligus untuk pewangi masakan rendang, semur rawon, opor dan lain-lain (Rismunandar, 1996).

2.6.3 Kunyit

Curcuma domestica atau kunyit merupakan tanaman daerah tropis dan banyak terdapat di India, termasuk negara-negara tetangganya yaitu RRC, Indonesia, Haiti dan Jamaika. Warna kuning orange daging rimpang kunyit adalah akibat adanya minyak atsiri *Curcumin oil*. Kadar minyak ini rata-rata 4-5%. Minyak *Curcumin* mengandung 60% *turmerone*. Salah satu komponen lain ialah minyak *Zingiberene* 25%, yang keseluruhannya memberi bau yang khas, yaitu bau kunyit. Sifat-sifat *Curcumin*, ialah bahan antioksidan dan anti bakteri. Warna kuning dari *Curcumin* dimanfaatkan sebagai zat pewarna masakan. Di Indonesia, kunyit dimanfaatkan untuk penyedap rasa sekaligus pewarna masakan (Rismunandar, 1996).

2.6.4 Bawang Merah

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) dikelaskan dalam famili Alliaceae dalam order Asparegales. Bawang merah merupakan sejenis tanaman semusim, memiliki umbi yang berlapis (*bulb*), berakar serabut, dengan daun berbentuk silinder berongga. Umbi bawang merah terbentuk daripada pangkal daun yang bersatu dan membentuk umbi berlapis. Umbi bawang merah terbentuk dari lapisan-lapisan daun yang membesar dan bersatu. Umbi bawang merah bukanlah ubi sebenarnya seperti ubi kentang ataupun ubi keledak (Anonymous, 2006^f).

2.6.5 Cabe Merah

Cabai berasal dari Amerika tropis, tersebar mulai dari Meksiko sampai bagian utara Amerika Serikat. Tanaman ini termasuk perdu tegak, tinggi 1-2,5 m, setahun atau menahun, batang berkayu, berbuku-buku. Buahnya buah buni berbentuk kerucut memanjang, lurus atau bengkok, meruncing pada bagian ujungnya, menggantung, permukaan licin mengkilap, diameter 1-2 cm, panjang 4-17 cm, bertangkai pendek, rasanya pedas. Buah muda berwarna hijau tua, setelah masak menjadi merah cerah (Anonymous, 2006^g).

Cabai mengandung kapsaisin, dihidrokapsaisin, vitamin A dan C, damar, zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, dan lutein. Selain itu juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin. Zat aktif kapsaisin berkhasiat sebagai stimulan. Jika seseorang mengonsumsi kapsaisin terlalu banyak akan mengakibatkan rasa terbakar di mulut dan keluarnya air mata (Anonymous, 2006^g).

2.6.6 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) adalah tumbuhan yang termasuk dalam famili Alliaceae dan genus *Allium*. Bagian tanaman ini yang biasanya dikonsumsi adalah bagian bawah (umbi) yang disebut kepala. Kepala bawang putih terdiri dari lusinan atau lebih butir, dimana setiap bagian berlapis, struktur bagian bawah terdiri dari dasar daun yang tebal. Setiap butir bawang putih hanya terdiri dari satu dasar daun, tidak seperti bawang merah, dimana hampir semua berlapis. Bawang putih yang masih mentah memiliki bau yang tajam atau "hot", dimana akan semakin menghilang ketika dimasak. Bawang putih baik yang mentah atau dimasak memberikan karakteristik bau yang kuat (Anonymous, 2006^h).

Bawang putih biasanya digunakan sebagai bumbu. Ketika dihancurkan atau dicincang menghasilkan allicin, yang merupakan komponen (phytoncide) antibiotik dan anti-fungal. Bawang putih juga mengandung allin, ajoene, enzim, vitamin B, mineral dan flavonoid (Anonymous, 2006^h).

2.6.7 Rempah-Rempah

Rempah-rempah adalah tanaman atau bagian dari tanaman yang mengandung senyawa beraroma, digunakan untuk mendapatkan flavor dan aroma yang khas. Rempah-rempah dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: rempah-rempah tropis, herbal dan biji-bijian. Dalam industri, rempah-rempah digunakan dalam tiga bentuk, yaitu: bubuk, ekstrak dan utuh (Giese, 1994).

Menurut Purseglove *et al* (1981) rempah-rempah digunakan dalam makanan untuk meningkatkan citarasa dan nafsu makan. Selain itu juga rempah-rempah dapat

berfungsi sebagai bahan pengawet dan fumigan, sehingga rempah dapat dianggap sebagai bahan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

2.6.8 Garam

Menurut Buckle *et al* (1987) garam berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu. Mikroorganisme pumbusuk proteolitik dan pembentuk spora paling mudah dipengaruhi pertumbuhannya oleh adanya garam walaupun dengan kadar garam yang rendah (6%). Mikroorganisme patogenik termasuk *Clostridium botulinum* dapat dihambat oleh konsentrasi garam 10-12%. Ada beberapa mikroorganisme yang masih dapat tumbuh dengan adanya garam yaitu jenis *Lactobacillus* dan *Leuconostoc*.

2.7 Kerusakan-Kerusakan pada Kaleng

Kerusakan makanan kaleng dapat disebabkan karena *under processed* kebocoran wadah karena penutupan yang kurang baik atau disebabkan karena bahan mentah dibiarkan terlalu lama pada waktu persiapan bahan. Kesemuanya itu menyebabkan terjadinya pertumbuhan mikroba didalam wadah setelah proses pengalengan selesai (Muchtadi, 1995) .

Beberapa jenis kerusakan pada makanan kaleng yang sering terjadi :

- a) *Flat sour*, dimana produk didalam wadah memberikan cita rasa asam karena adanya aktivitas mikroba tanpa memproduksi gas, dengan ciri-ciri kaleng tetap datar tidak mengembung, tetapi produk menjadi asam.
- b) Pengelembungan kaleng (*swells*), pengelembungan terjadi karena adanya aktivitas mikroba didalam wadah dan memproduksi gas.

Menurut Winarno (1994) ada dua macam *swell* yaitu:

- *soft swell* adalah dimana suatu kaleng yang kedua ujungnya cembung, tetapi tidak begitu keras sehingga dengan bantuan ibu jari dapat ditekan sedikit ke dalam,
 - *hard swell* adalah dimana satu kaleng yang kedua ujungnya cembung, dan begitu keras sehingga tidak tidak bias
- c) Pengelembungan hidrogen, dimana didalam kaleng diproduksi gas hidrogen, akibat korosi wadah untuk produk.
 - d) *Stack burn*, yang terjadi akibat pendinginan yang tidak sempurna, yaitu kaleng yang belum benar-benar dingin sudah disimpan. Biasanya produk di dalam kaleng menjadi lunak berwarna gelap dan menjadi tidak dapat dikonsumsi lagi.
 - e) *Clostridium botulinum*, yaitu bakteri yang dapat tumbuh dalam bahan pangan berasam rendah yang tidak disterilkan dengan baik.
 - f) *Flipper* , kaleng kelihatan normal, tetapi jika salah satu ujung ditekan, maka akan cembung ke arah yang berlawanan (Anonymous, 2000).
 - g) *Springer*, salah satu ujung datar, sedang ujung lainnya cembung. Jika ditekan akan cembung ke arah berlawanan (Anonymous, 2000).

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Mas (*Cyprinus carpio*), ikan bawal (*Colossoma macropomum*) dan ikan patin (*Pangasius pangasius*) yang dibeli dari pedagang ikan di pasar Ciampea, kaleng yang dibeli dari PT. Indonesia Multi Color Printing (IMCP) di Surabaya. Bahan bumbu yang digunakan adalah daun salam, serai, bawang merah, cabe merah dibuang biji, bawang putih, kemiri sangrai, ketumbar sangrai, kunyit bakar, merica bulat sangrai, lengkuas yang dimemarkan, garam, terasi bakar dan jahe yang diperoleh di pasar Ciampea. Bahan yang digunakan dalam analisa Proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak), pH, TVB, aW, analisa bakteri anaerob, viskositas diperoleh dari toko bahan kimia dan peralatan laboratorium di kota malang.

3.1.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah timbangan, keranjang plastik, *pre cooking box*, konveyor penirisan, mesin penggiling, mesin penutup kaleng, serta alat-alat yang digunakan dalam analisa Proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak), pH, TVB, aW, analisa bakteri anaerob, viskositas.

3.2 Metode penelitian

3.2.1 Metode Deskriptif

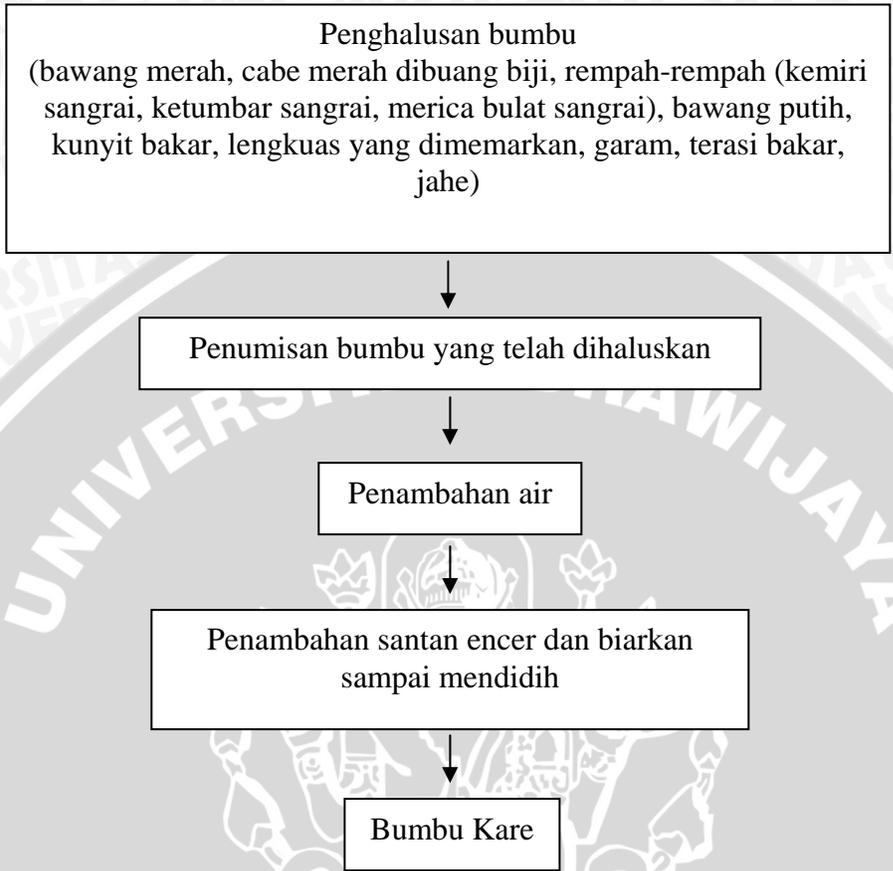
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif (*descriptive research*). Metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian pada suatu daerah tertentu. Menurut Suryabrata (1983) penelitian deskriptif hanya akan melukiskan keadaan objek atau persoalannya dan tidak dimaksudkan untuk mengambil kesimpulan yang berlaku umum. Dalam hal ini penelitian deskriptif merupakan akumulasi data dasar, dan tidak perlu menerangkan mestest hipotesis, membuat ramalan atau mendapatkan makna dan implikasi. Dalam penelitian ini ingin diketahui tentang Bagaimana pengaruh penggunaan ikan air tawar yang berbeda (ikan mas, ikan bawal dan ikan patin) dalam proses pengalengan ikan dengan bumbu kare. Serta pada jenis ikan air tawar mana yang memberikan kualitas yang terbaik pada produk ikan kaleng.

3.2.2 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian penggunaan jenis ikan yang berbeda pada produk kaleng dengan bumbu kare yang pertama adalah pembuatan medium yaitu bumbu kare. Bumbu kare dibuat dengan cara menghaluskan bahan-bahan, yaitu bawang merah, cabe merah dibuang biji, rempah-rempah (kemiri sangrai, ketumbar sangrai, merica bulat sangrai), bawang putih, kunyit bakar, lengkuas yang dimemarkan, garam, terasi bakar, jahe. Bumbu yang telah dihaluskan ditumis, kemudian ditambahkan santan encer, biarkan hingga mendidih.

Prosedur pengalengan ikan adalah ikan bawal, patin dan mas disiangi dengan menggunakan pisau untuk membuang kepala, isi perut dan ekor, dan dilakukan pemotongan bagian tubuh ikan menjadi tiga bagian. Ikan yang telah disiangi dicuci dengan air yang mengalir untuk menghilangkan darah, lendir dan kotoran yang menempel pada badan ikan serta melepaskan sebagian sisik. Ikan yang telah dicuci dimasukkan ke dalam kaleng dengan posisi vertikal. Kaleng dimasukkan ke dalam *retort* untuk dilakukan *pre-cooking* selama 15 menit dengan suhu 80°C, kemudian dilakukan pengisian medium (bumbu kare). Kaleng yang telah diisi dilewatkan dalam *chain conveyor* untuk dilakukan penghampaan udara (*exhausting*). Kemudian dilakukan penutupan kaleng secara hermetis. Kaleng disterilisasi dengan menggunakan *retort* selama 90 menit dengan suhu 118°C, lalu kaleng didinginkan dengan mengalirkan air. Semua produk kaleng dilakukan pengujian Total Volatile Base (TVB), pH, viskositas, analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak), aW dan pengujian secara organoleptik. Setiap perlakuan diamati tiap sepuluh hari sekali. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

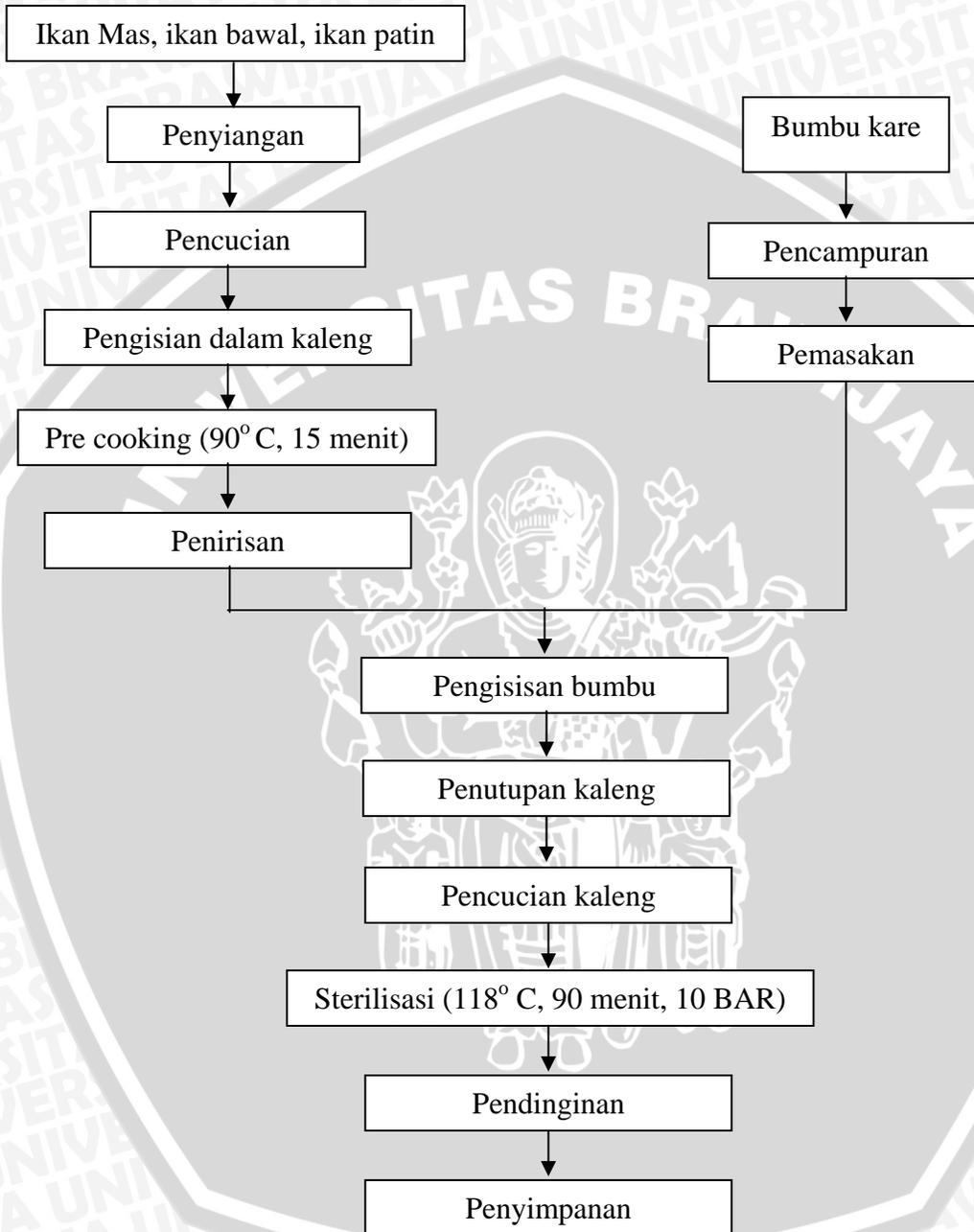
Diagram alir pembuatan bumbu kare



Alur proses pembuatan bumbu kare (Winarno, dkk,1999)



Dalam penelitian ini proses pengalengan dilaksanakan dengan alur proses pengalengan sebagai berikut :



3.3 Parameter Uji

Pengujian kualitas ikan secara objektif yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji *Total Volatile Base* (TVB), pH, aW, viskositas, analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak), *Total Plate Cont* (TPC). Sedangkan pengujian kualitas ikan secara subjektif dilakukan dengan pengujian organoleptik. Pengujian fisika kemasan kaleng pada produk dilakukan dengan pengujian *overlap*.

3.3.1 Uji Total Volatile Base (TVB)

Analisa kadar TVB menggunakan metode cawan conway, prinsipnya sampel diekstrak dengan TCA 7% sehingga seluruh proteinnya mengendap dan seluruh komponen volatile bernitrogen larut dalam larutan TCA. Ekstrak TCA kemudian didestilasi sehingga komponen volatile bernitrogen ditangkap oleh larutan HCl 0,01 N. Destilat ini kemudian dititrasi dengan NaOH 0,01 N, sehingga kadar TVB diketahui (Apriyantono dkk, 1989).

Tahapan-tahapan uji TVB adalah sebagai berikut:

- a. Sampel halus ditimbang sebanyak 3 gram.
- b. Ditambahkan TCA 7% (1:3), kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring (filtrat).
- c. Filtrat sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam cawan coway bagian *outer chamber* sebelah kiri yang telah dibersihkan dan telah diolesi vaselin.
- d. Bagian *outer chamber* kanan cawan canwoy diberi 1 ml K_2CO_3 , dan pada bagian *inner chamber* cawan conway diberi asam borat (H_3BO_3) sebanyak 1 ml.

- e. Cawan conway ditutup dan digoyang perlahan-lahan.
- f. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 jam.
- g. Pada bagian *inner chamber* diberi 3 tetes indikator tashiro.
- h. Dititrasi dengan HCl N/70 sampai merah muda dan catat volume titrasi
- i. Hitung kadar TVBnya.

Kadar TVB dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar TVB} = (\text{ml titrasi} - \text{blanko}) \times 80 \text{ mg N/100 g}$$

3.3.2 Pengukuran pH (AOAC, 1984 dalam Wahyudi, 2006)

Pengukuran nilai pH daging ikan dilakukan dengan menggunakan pH meter, dimana derajat keasaman (pH) daging ikan didasarkan pada jumlah konsentrasi H⁺ dalam daging ikan tersebut. Pengukuran dilakukan dengan cara:

- a. pH-meter dinyalakan dan dibiarkan stabil selama 15-30 menit. Sampel sebanyak 10 gram ditambahkan dengan 50 ml aquades, kemudian di homogenkan.
- b. Bilas elektroda dengan menggunakan aquades dan dikeringkan dengan kertas tissue. Kemudian pH-meter dikalibrasi dengan larutan *buffer* pH 4,01 dan *buffer* pH 6,86. kalibrasi dilakukan dengan cara memasukkan elektroda ke dalam larutan pH 4,01. kemudian elektroda diangkat dan dibilas dengan aquades, dilap dengan kertas tissue, kemudian dikalibrasi pada pH 6,86. lalu dikeringkan dengan tissue.
- c. Elektroda dicelupkan ke dalam larutan sampel dan nilai pH dapat diketahui setelah diperoleh pembacaan yang stabil dari pH-meter.

3.3.3 Uji aW (Kartika, 1992)

Metode yang digunakan dalam uji aW adalah *filter paper gravimetri* dengan langkah-langkah:

- a. Ambil kertas saring Whatman No. 42 kemudian dimasukkan dalam oven dengan suhu 105 – 110 °C selama 2 jam.
- b. Kemudian masukkan kertas tersebut dalam desikator selama 30 menit, dan ditimbang.
- c. Ulangi pemanasan dan penimbangan tersebut diatas sampai diperoleh berat kertas Whatman yang seimbang.
- d. Siapkan gelas berukuran kecil (diameter sekitar 6 cm) dan gelas besar (diameter sekitar 10 cm) kemudian gelas tersebut dibersihkan.
- e. Masukkan asam sulfat 52 % sebanyak 50 gram ke dalam gelas kecil.
- f. Kemudian gelas kecil tersebut dimasukkan ke dalam gelas besar.
- g. Lakukanlah penutupan dengan kertas Whatman yang telah dikonstankan pada gelas kecil.
- h. Tutuplah gelas besar rapat-rapat supaya tidak kemasukan air dari luar.
- i. Kemudian biarkan pada suhu kamar (28 -29 °C) selama 24 jam.
- j. Setelah penyimpanan, lakukan penimbangan kertas Whatman tersebut sehingga diketahui berat air yang diserap/100 gram berat basah.
- k. Lakukan seperti percobaan diatas untuk asam sulfat lain dengan konsentrasi 47 %, 35 %, 30,4 %, 22,5 %, dan 9 %.
- l. Buatlah tabel antara bahan, nilai aW dan berat air yang diserap/100 gram berat basah bahan pada contoh.

- m. Kemudian buatlah kurva regresi dengan persamaan menurut Mc. Cune dkk.
- n. Kemudian plotkan hasil yang diperoleh pada kertas semi log.

$$M = A + B \log (1-aW)$$

$$Y = A + B X$$

Keterangan :

$M = Y$ = Berat air yang diserap/100 g berat basah bahan.

$\log (1-aW) = X$ = aktivitas air

B = koefisien regresi atau slope persamaan regresi

A = intersep persamaan regresi

3.3.4 Uji Viskositas

Kekentalan dapat dianggap sebagai gesekan di bagian dalam suatu fluida. Karena adanya kekentalan, untuk menggerakkan lapisan-lapisan fluida diperlukan gaya. Gaya yang menyeret lapisan ini disebut gaya luncur. Penentuan viscositas dilakukan dengan langkah-langkah:

- a. Tentukan jari-jari tabung R dengan mengukur diameter luar D dan ketebalan X , menggunakan jangka sorong ($R = \frac{D-2X}{2}$). Pengukuran D dilakukan beberapa

kali pada tempat yang berbeda.

- b. Tentukan massa jenis zat cair ρ_o dengan menggunakan areometer.
- c. Tentukan massa jenis ρ_b dengan menimbang massanya m pada neraca analitis dan mengukur diameternya d dengan kapiler mikrometer ($\rho_b = \frac{m}{4/3\pi(d/2)^3}$).

Pengukuran d dilakukan beberapa kali pada posisi yang berbeda.

- d. Jatuhkan bola ke dalam tabung dan ditandai tempat dimana bola mulai bergerak dengan kelajuan konstan. Tentukan s daerah di mana bola bergerak dengan kecepatan konstan.
- e. Jatuhkan bola pertama ke dalam tabung dengan menggunakan stopwatch catat waktu tempuh t untuk jarak.
- f. Ulangi langkah e untuk empat (4) bola yang lain (perhitungan cara kedua).
- g. Ubahlah jarak s dengan menggeser batas bawah (jangan menggeser batas atas).
- h. Dengan menggunakan satu bola, ulangi langkah e untuk lima (5) jarak s yang berbeda (perhitungan cara pertama).

3.3.5 Kadar air (AOAC, 1984 dalam Wahyudi, 2006)

Penentuan kadar air didasarkan pada perbedaan berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan. Prosedur penentuan kadar air adalah sebagai berikut:

- a. Cawan porselen dipanaskan dalam oven selama 10 jam pada suhu 105°C dan didinginkan dalam desikator (cawan porselen didinginkan selama 30 menit) kemudian ditimbang beratnya.
- b. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram yang sudah dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan, kemudian cawan diletakkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam sampai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut 0,2 mg)
- c. Botol timbang didinginkan dalam desikator selama 10-15 menit dan ditimbang beratnya.
- d. Dihitung kadar airnya.

Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (wet basis)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Dimana : W_1 = berat sampel awal (gram)

W_2 = berat sampel setelah dikeringkan (gram)

3.3.6 Kadar abu (AOAC, 1984 dalam Wahyudi, 2006)

Prinsip perhitungan kadar abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa-sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu 550°C.

Prosedur penetapan kadar abu adalah sebagai berikut:

- Sampel sebanyak 3-5 gram dimasukkan ke dalam cawan pengabuan yang telah ditimbang dan dibakar di dalam tanur serta didinginkan di dalam desikator.
- Cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dan dibakar sampai diperoleh abu berwarna keabu-abuan. Pengabuan ini dilakukan dalam 2 tahap, yaitu pertama pada suhu sekitar 400°C dan kedua pada suhu 550°C.
- Cawan yang berisi abu tersebut didinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan kemudian ditimbang.

Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Abu} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.3.7 Kadar protein (AOAC, 1984 dalam Wahyudi, 2006)

Prinsip perhitungan kadar protein adalah nitrogen dari protein dalam bahan dibebaskan sebagai amonia melalui proses destruksi menggunakan asam sulfat pekat dengan pemanasan. Kemudian aminia diikat oleh asam sulfat pekat menjadi

ammonium sulfat. Dalam proses penyulingan dengan penambahan pereaksi NaOH, amonia dibebaskan lagi dari aminium sulfat untuk kemudian diikat oleh asam borat menjadi amonium borat. Dari titrasi ini total nitrogen yang berasal dari protein dapat diketahui dengan mengalikan total nitrogen dengan faktor konversi 6,25. Dengan demikian kadar protein dalam bahan dapat diketahui.

Analisa kadar protein menurut Sumardi, dkk (1989) adalah sebagai berikut:

- Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam tabung destruksi dan ditambahkan $\frac{1}{2}$ tablet kjedahl.
- Dipanaskan dalam lemari asam selama 1 jam sampai jernih, lalu didinginkan.
- Ditambahkan aquades 60 ml (filtrat) dan 3 tetes indikator PP (aliquot).
- Ditambahkan NaOH 32% sampai alkali (warna biru).
- Dipasang pada alat destilasi untuk didestilasi.
- Destilat ditampung pada erlemeyer 250 ml yang berisi H₃BO₃ 3 % 50 ml dan ditambahkan 3 tetes indikator methyl orange.
- Dititrasi dengan H₂SO₄ 0,2 N sampai merah bata.
- Dicatat volume titrasi dan hitung kadar proteinnya.

Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{ml sampel} - \text{ml blanko}) \times \text{NH}_2\text{SO}_4 \times 14 \times 6.25}{1000 \times \text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.3.8 Kadar lemak (*Soxhlet method* / ASTM)

Prinsip dari analisa ini adalah ekstraksi lemak dengan suatu pelarut lemak misalnya diethyl ether. Dengan mensirkulasikan diethyl ether kedalam contoh, lemak yang larut dalam diethyl ether tersebut terkumpul dalam wadah tertentu. Pemisahan diethyl ether berlangsung dalam alat destilasi (Akademi Usaha Perikanan, 1975).

Tahapan analisa kadar lemak menurut Sumardi, dkk (1989) adalah sebagai berikut:

- Labu lemak dikeringkan dalam oven, kemudian didinginkan dalam desikator
- Sampel ditimbang sebanyak 5 g contoh (w) dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan labu ekstraksi soxhlet.
- Alat kondensor diletakan diatasnya dan labu lemak diletakan dibawahnya.
- Pelarut heksan dimasukkan dalam labu lemak secukupnya, selanjutnya dilakukan ekstraksi selama minimal 6 jam sampai pelarut yang turun kembali kelabu lemak berwarna jernih.
- Pelarut yang ada dalam labu lemak didestilasi dan pelarut ditampung kembali.
- Kemudian labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven suhu 105oC hingga mencapai berat tetap, kemudian didinginkan dalam desikator
- Labu yang berisi lemak ditimbang dan dihitung kadar lemaknya.

Kadar lemak dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

3.3.9 Uji TPC (Fardiaz, 1992)

Uji mikrobiologi dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Media yang digunakan adalah *Nutrient Broth*. Suspensi contoh dilakukan pengenceran 10^{-1} dengan menghancurkan 1 gram sampel dalam 9 ml larutan pengencer, 1 ml suspensi bahan dimasukkan ke dalam 9 ml larutan pengencer untuk mendapatkan pengenceran yang diinginkan. Kemudian dihitung setelah inkubasi selama 2 hari pada suhu 30°C , dimana jumlah koloni yang dapat diterima antara 30-300 koloni per cawan.

Nilai TPC dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Koloni per ml atau per gram} = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

3.3.10 Uji organoleptik

Penilaian organoleptik yang disebut juga dengan penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menentukan selera dan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk di pasaran. Biasanya penilaian ini banyak digunakan untuk menilai mutu komoditi hasil pertanian dan makanan, yaitu dengan cara mencium aroma atau bau, mencicipi rasa dan melihat warna, walaupun penilaian ini bersifat subyektif. Penilaian ini telah digunakan sebagai metode dalam penelitian dan pengembangan karena dapat dilaksanakan dengan cepat dan langsung (Soekarto, 1990). Pengujian dilakukan terhadap produk ikan kaleng oleh ± 20 orang panelis. Jenis uji yang dilakukan adalah uji warna, rasa, bau, tekstur, kenampakan dan kekentalan dengan menggunakan scoring berskala 7.

Analisis data organoleptik menggunakan statistic nonparametric dengan metode uji Kruskal Wallis dengan uji lanjut *Multiple Comparison* (Steel dan Torie, 1993). Langkah-langkah metode pengujian Kruskal Wallis adalah sebagai berikut :

- Merangking data dari yang terkecil hingga terbesar untuk seluruh perlakuan dalam satu parameter.
- Menghitung total rangking untuk setiap perlakuan dan juga rata-ratanya, dengan menggunakan formula :

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum \frac{R_i}{n_i} - 3(n+1)$$

$$H' = \frac{H}{\text{Pembagi}}$$

$$\text{Pembagi} = 1 - \frac{\sum T}{(n-1)n(n+1)}$$

$$\sum T = \sum (i-1)i(i+1)$$

Keterangan :

n_i = banyaknya pengamatan dalam perlakuan

R_i = jumlah rangking dalam perlakuan ke- i

t = banyaknya pengamatan seri dalam kelompok

H' = H terkoreksi.

Jika hasil Kruskal Wallis menunjukkan hasil yang berbeda nyata, selanjtnya dilakukan uji *Multiple Comparison* dengan rumus sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1993)

$$[R_i - R_j] > Z_{\alpha/2} p \sqrt{\frac{(N+1)k}{6}}$$

Keterangan :

R_i = Rata-rata rangking perlakuan ke- i

R_j = Rata-rata rangking perlakuan ke- j

k = banyaknya ulangan.

N = jumlah total data.

3.3.11 Uji *overlap* (SNI 01-2372.4-2006)

Prinsip penentuan *overlap* pengukuran kerapatan penutupan kaleng dengan alat *seam micrometer* atau alat-alat lain yang sesuai. Penentuan *overlap* merupakan cara untuk menentukan baik atau buruknya proses penutupan kaleng. Langkah-langkah penentuan *overlap* adalah sebagai berikut:

- a. keluarkan isi kaleng lalu cuci kaleng dengan air bersih
- b. letakkan kaleng di atas meja dengan posisi tidak bergerak
- c. ukur kedalaman (*counter sink*), ketebalan dari sambungan ganda *body hook* (BH) dan *cover hook* (CH) (*thickness*) dan lebar sambungan kaleng (*width*)(W)
- d. potong secara memanjang dengan gergaji besi atau *seam slittingsaw machine* selebar 1 cm. Kikir bagian sambungan ganda kaleng yang telah dipotong tadi untuk memisahkan *body* dan *cover* kaleng
- e. ukur *body hook* (BH), *cover hook* (CH), *end plate thickness* (EPT) dan *body plate thickness* (BPT).

Hitung *overlap* kaleng (%) sebagai berikut:

$$\% \text{ overlap} = \frac{BH + CH + EPT - W}{W - (2 EPT + BPT)} \times 100\%$$

Dengan:

BH : adalah panjang lipatan badan kaleng (*body hook*), dinyatakan dalam milimeter;

CH : adalah panjang lipatan tutup kaleng (*cover hook*), dinyatakan dalam milimeter;

W : adalah lebar sambungan kaleng (*width*), dinyatakan dalam milimeter;

EPT : adalah ketebalan tutup kaleng (*end plate thickness*), dinyatakan dalam milimeter;

BPT : adalah ketebalan badan kaleng (*body plate thickness*), dinyatakan dalam milimeter.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Total Volatil Bases (TVB)

Total volatil basa adalah basa-basa nitrogen yang mudah menguap dan berbau busuk misalnya H_2S , putresin, amonia, kadaverin isobutilamin dan lain-lain (Hadiwiyoto, 1993). Menurut Bonnel (1998) analisa untuk TVB meliputi perhitungan seluruh amine volatil yang diproduksi selama pembusukan. Analisa ini menghitung sejumlah amin (NH_3) yang ada sebagai produk kerusakan protein.

Tabel 3. Nilai TVB Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	0.8	0	0	0.266666667	0.46188
A1B1	1.6	0.8	1.6	1.333333333	0.46188
A1B2	1.6	0.8	1.6	1.333333333	0.46188
A1B3	1.6	1.6	1.6	1.6	0
A2B0	0	0	0.8	0.266666667	0.46188
A2B1	0.8	1.6	1.6	1.333333333	0.46188
A2B2	0.8	1.6	1.6	1.333333333	0.46188
A2B3	1.6	1.6	1.6	1.6	0
A3B0	0	0.8	1.6	0.8	0.8
A3B1	2.4	1.6	1.6	1.866666667	0.46188
A3B2	1.6	1.6	1.6	1.6	0
A3B3	1.6	1.6	1.6	1.6	0

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai TVB meningkat selama penyimpanan hari ke-0 hingga hari ke-30. Hal ini sama seperti seperti yang dilaporkan oleh Mohan *et al* (2006) bahwa terjadi peningkatan nilai TVB setelah proses pengalengan. Peningkatan total volatil bases berkaitan dengan penguraian protein, asam amino, dan komponen nitrogen lain seperti trimetilamin oksida, asam nukleat dan amin (Chia, 1983 dalam Mohan *et al*. 2006).

Selama masa simpan terjadi kenaikan nilai TVB yang tidak terlalu signifikan, hal ini disebabkan karena produk telah mengalami sterilisasi, dimana proses sterilisasi dapat menghancurkan semua mikroba dan aktivitas enzim (Anonymous^e, 2006). Total volatil bases adalah total jumlah amonia, dimetilamin dan trimetilamin (Food Agriculture Organization, 2006^b). Komponen volatil merupakan hasil dari katabolisme bakteri dari unsur ikan. Amonia merupakan hasil dari degradasi bakteri dari komponen protein non-nitrogen seperti urea (Fraser dan Sumer, 1998). Dengan adanya sterilisasi, yang menghancurkan semua mikroba dan aktifitas enzim, maka nilai TVB dapat dipertahankan atau tidak meningkat, yang menunjukkan bahwa produk tidak mengalami kerusakan selama masa penyimpanan 30 hari.

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jenis ikan yang berbeda tidak mempengaruhi nilai TVB. Dari data di atas kisaran nilai rata-rata TVB dari semua perlakuan adalah 0.3 mg N/100 g – 1.8 mg N/100 g, nilai ini masih dibawah nilai TVB standar yang masih dianggap layak untuk dikonsumsi. Menurut Huss (1989) dalam Fraser dan Sumer (1998) ikan dengan kadar TVB dibawah 30-45 mg N/100g masih dianggap layak.

4.2 pH

pH adalah salah satu istilah yang digunakan untuk menjelaskan aktifitas ion hidrogen dalam suatu sistem (Parker, 1984). pH biasanya digunakan untuk menentukan macam mikroba yang tumbuh dalam makanan dan produk yang dihasilkan (Muchtadi, 1995).

Tabel 4. Data Uji pH Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	6.06	6.08	5.83	5.99	0.138924
A1B1	5.69	5.49	5.49	5.556666667	0.11547
A1B2	5.86	5.84	5.74	5.813333333	0.064291
A1B3	5.58	5.9	5.78	5.753333333	0.161658
A2B0	5.82	6.04	6.17	6.01	0.176918
A2B1	5.9	5.86	5.54	5.766666667	0.197315
A2B2	5.92	5.77	5.77	5.82	0.086603
A2B3	5.92	5.89	6.11	5.973333333	0.119304
A3B0	5.49	5.45	5.67	5.536666667	0.117189
A3B1	5.93	5.84	5.91	5.893333333	0.047258
A3B2	5.6	5.86	5.89	5.783333333	0.159478
A3B3	5.57	5.89	5.97	5.81	0.21166

Dari hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata untuk pH, dari nilai rata-rata pH diperoleh nilai pH tertinggi pada sampel ikan patin hari ke-0 dan terendah pada sampel ikan bawal hari ke-10, dari data tersebut dapat dikatakan bahwa produk kaleng dengan jenis ikan tawar dengan medium bumbu kare termasuk dalam kategori produk makanan berasam rendah. Makanan yang memiliki pH > 4.6 disebut sebagai bahan makanan berasam rendah (Anonymous, 2006^e).

Selama masa simpan terjadi kenaikan nilai pH yang tidak signifikan, hal ini disebabkan karena produk telah mengalami proses *blanching* yang dapat menghambat reaksi enzim (Anonymos, 2006^e), sehingga tidak terjadi penguraian senyawa kimiawi pada jaringan tubuh ikan. Menurut Ilyas (1983) peningkatan nilai pH ikan pada penyimpanan yang semakin lama disebabkan terjadinya peningkatan suhu yang secara langsung dapat mempercepat proses autolisa sebagai aksi kegiatan enzim yang mengurai senyawa kimiawi pada jaringan tubuh ikan. Selain itu terjadi penguraian protein menjadi asam-asam amino dan juga perubahan-perubahan dalam komponen flavor.

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jenis ikan yang berbeda memiliki nilai pH yang berbeda, hal ini disebabkan karena setiap jenis ikan memiliki komposisi kimia yang berbeda yang akan mempengaruhi nilai pH ikan tersebut. Setiap jenis ikan memiliki batasan pH tersendiri (Anonymous, 2006¹).

4.3 aW

Aktifitas air didefinisikan sebagai perbandingan tekanan uap larutan terhadap tekanan uap air murni pada suhu yang sama (Tranggono, dkk, 1988). Menurut Winarno dan Jenie (1982) aW adalah jumlah air bebas yang terdapat dalam bahan yang dapat digunakan oleh mikroba dalam pertumbuhannya.

Tabel 5. Data aW Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	0.821	0.811	0.801	0.811	0.01
A1B1	0.815	0.809	0.818	0.814	0.004583
A1B2	0.818	0.823	0.812	0.817666667	0.005508
A1B3	0.82	0.815	0.818	0.817666667	0.002517
A2B0	0.815	0.812	0.809	0.812	0.003
A2B1	0.815	0.815	0.81	0.813333333	0.002887
A2B2	0.816	0.815	0.815	0.815333333	0.000577
A2B3	0.816	0.815	0.814	0.815	0.001
A3B0	0.812	0.807	0.801	0.806666667	0.005508
A3B1	0.809	0.818	0.815	0.814	0.004583
A3B2	0.822	0.816	0.812	0.816666667	0.005033
A3B3	0.82	0.821	0.821	0.820666667	0.000577

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan nilai aW meningkat, tetapi kenaikan tersebut tidak signifikan. Tidak berpengaruhnya lama penyimpanan terhadap nilai aW pada produk disebabkan karena adanya proses penutupan secara hermetis sehingga kondisi di dalam kaleng dapat dipertahankan (tidak cepat berubah). Menurut Roos (2001) tingkat pembusukan dan pertumbuhan mikroba

pada kondisi penyimpanan normal sering tergantung pada kandungan air dan aW. Dengan adanya penutupan secara *hermitis*, kondisi dalam kaleng dapat dipertahankan.

Dari tabel dapat dilihat bahwa dengan perbedaan jenis ikan tidak berpengaruh pada nilai aW produk ikan kaleng. Perbedaan hanya terjadi pada ikan bawal, tetapi perbedaan nilai aW tersebut tidak signifikan.

Nilai rata-rata aW dari semua perlakuan berkisar antara 0.807 sampai 0.821. Menurut Purnomo (1995) makanan dengan nilai aW 0.80 – 0.87 umumnya jamur (kapang) dapat tumbuh dan berkembang biak.

4.4 Viskositas

Tabel 6. Data Viskositas Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	0.080271	0.090372	0.07017	0.080271	0.010101
A1B1	0.083839	0.09394	0.073738	0.083839	0.010101
A1B2	0.080464	0.090565	0.070363	0.080464	0.010101
A1B3	0.088935	0.099036	0.078834	0.088935	0.010101
A2B0	0.085549	0.074438	0.09666	0.085549	0.011111
A2B1	0.080645	0.069534	0.091756	0.080645	0.011111
A2B2	0.082747	0.071635	0.093858	0.082746667	0.011112
A2B3	0.088415	0.077304	0.099526	0.088415	0.011111
A3B0	0.083242	0.072131	0.094353	0.083242	0.011111
A3B1	0.08598	0.074869	0.097091	0.08598	0.011111
A3B2	0.084451	0.07334	0.095562	0.084451	0.011111
A3B3	0.083497	0.072385	0.094608	0.083496667	0.011112

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai viskositas meningkat selama masa penyimpanan, namun tidak signifikan, hal ini disebabkan karena produk kaleng mengalami proses penutupan secara *hermitis* sehingga dapat mempertahankan kondisi di dalam kaleng, sehingga tidak banyak mengalami perubahan yang dapat menyebabkan kerusakan produk.

Nilai viskositas pada penggunaan ikan yang berbeda, tidak berpengaruh pada produk. Nilai viskositas yang berbeda pada setiap jenis ikan terjadi karena setiap jenis ikan memiliki kandungan air yang berbeda pula (lampiran 10). Nilai rata-rata viskositas terendah terdapat pada ikan bawal pada hari ke-0, sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada ikan bawal hari ke 30. Secara umum viskositas suatu koloid menurun dengan meningkatnya suhu (Jacobs, 1951).

4.5 Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet makanan. Selain itu juga kadar air merupakan karakteristik yang sangat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan juga mengakibatkan terjadinya perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997).

Tabel 7. Data Kadar Air produk ikan kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	87.9062	90.2313	89.1134	89.08363333	1.162836
A1B3	90.2695	89.1306	77.5447	85.64826667	7.04096
A2B0	81.7722	82.9811	85.7001	83.48446667	2.011749
A2B3	82.8739	83.6364	84.3511	83.62046667	0.738729
A3B0	86.7171	84.4083	86.405	85.84346667	1.252649
A3B3	89.8339	90.4159	90.7018	90.3172	0.442288

Dari data kadar air bahan baku (lampiran 10) terjadi peningkatan kadar air setelah proses pengalengan. Hal ini dikarenakan adanya penambahan medium (bumbu kare) yang banyak mengandung air. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jenis ikan yang berbeda memiliki kandungan kadar air yang berbeda setelah proses pengalengan, hal ini dikarenakan kadar air bahan bakunya juga berbeda-beda.

Semakin lama penyimpanan kadar air semakin meningkat, hal ini disebabkan karena terjadinya kerusakan protein yang menyebabkan bertambahnya kadar air produk. Menurut Hadiwiyoto (1993) kerusakan komponen-komponen daging terutama protein, dapat menyebabkan terlepasnya ikatan-ikatan air sehingga daging akan hilang kemampuannya untuk menahan air. Air akan keluar dari sel-sel berupa tetes air sehingga menyebabkan daging ikan menjadi berair. Kerusakan struktur jaringan daging ikan akan menyebabkan daging ikan kehilangan sifat kelenturannya dan ketiutannya sehingga menjadi sangat lunak.

4.6 Kadar Abu

Mineral atau zat anorganik sering juga dengan istilah abu, karena berbagai macam mineral yang berasal dari bahan pangan hewani maupun nabati diperoleh dengan cara pengabuan dari bahan tersebut. Kandungan abu merupakan sisa yang tertinggal bila suatu sampel atau bahan pangan dilakukan proses pembakaran sempurna di dalam suatu tungku pengabuan. Kadar abu yang diperoleh menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap (Soedioetama, 1996).

Tabel 8. Data Kadar Abu Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	0.378885	0.179621	0.415002	0.324502667	0.126764
A1B3	0.551193	0.49035	0.634894	0.558812333	0.072573
A2B0	0.064816	0.285595	0.377644	0.242685	0.160768
A2B3	0.389261	0.623255	0.270112	0.427542667	0.179657
A3B0	0.130786	0.349182	0.234755	0.238241	0.10924
A3B3	0.06889	0.41692	1.298834	0.594881333	0.63399

Analisa kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat dalam ikan kaleng. Analisa kadar abu yang dilakukan terhadap ikan kaleng sebanyak dua kali, yaitu pada hari ke-0 dan pada hari ke-30 selama penyimpanan. Kadar abu rata-rata produk ikan kaleng semua perlakuan adalah berkisar antara 0,238% - 0,595%.

Dari data kadar abu bahan baku (lampiran 10) terjadi peningkatan kadar abu setelah proses pengalengan. Hal ini dikarenakan adanya penambahan medium (bumbu kare) yang banyak mengandung garam dan rempah-rempah. Menurut Castrillon *et al* (1996) penambahan garam pada produk kaleng dapat meningkatkan kadar abu. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jenis ikan yang berbeda memiliki kandungan kadar abu yang berbeda setelah proses pengalengan, hal ini dikarenakan kadar abu bahan bakunya juga berbeda-beda, namun tidak signifikan pengaruhnya terhadap kadar abu.

4.7 Kadar Protein

Protein adalah molekul besar (makro molekul) yang tersusun atas unit-unit asam amino satu dengan yang lainnya yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Protein merupakan komponen terbesar kedua setelah air. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N (Winarno, 1997).

Tabel 9. Data Kadar Protein Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	8.84	9.15	9.03	9.006666667	0.156312
A1B3	7.79	8.11	7.87	7.923333333	0.166533
A2B0	8.84	9.2	9.02	9.02	0.18
A2B3	8.38	8.28	8.36	8.34	0.052915
A3B0	9.48	9.28	9.52	9.426666667	0.128582
A3B3	7.85	7.79	8.05	7.896666667	0.136137

Analisa kadar protein yang dilakukan terhadap produk ikan kaleng sebanyak dua kali, yaitu pada hari ke 10 dan hari ke 30 selama masa penyimpanan. Kadar protein rata-rata produk kaleng berkisar antara 7,897% - 9,427%.

Kadar protein setelah proses pengalengan mengalami penurunan dibandingkan dengan kadar protein bahan baku (lampiran 10). Hal ini, disebabkan karena adanya peningkatan kadar air produk akibat penambahan medium (bumbu kare) yang banyak mengandung air.

Selama penyimpanan dapat terjadi proses pemecahan (denaturasi) protein dari senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, yaitu asam-asam amino, polipeptida, peptida dan senyawa turunannya. Proses denaturasi dapat terjadi karena adanya perlakuan pembelahan jembatan hidrogen, ionik atau ikatan hidropobik. Denaturasi dapat terjadi karena adanya perubahan suhu, pH, atau penambahan larutan organik, garam, urea (Belitz dan Grosch, 1999).

4.8 Kadar Lemak

Lemak terdapat hampir pada semua jenis bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak adalah sekelompok atau kumpulan ikatan yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen yang memiliki sifat dapat larut dalam pelarut seperti petroleum, benzen eter, heksan dan kloroform (Winarno, 1997).

Tabel 10. Data Kadar Lemak Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	4.973	4.916	4.774	4.887666667	0.102481
A1B3	5.372	5.487	5.451	5.436666667	0.058825
A2B0	5.161	5.471	5.44	5.357333333	0.170735
A2B3	5.473	5.754	5.503	5.576666667	0.154306
A3B0	5.769	5.879	5.903	5.850333333	0.071452
A3B3	5.333	5.271	5.479	5.361	0.10679

Analisa kadar lemak dilakukan untuk mengetahui kandungan lemak yang terdapat dalam produk ikan kaleng. Analisa kadar lemak yang dilakukan terhadap produk ikan kaleng dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada hari ke-0 dan hari ke-30 selama masa penyimpanan. Kadar lemak rata-rata semua produk kaleng berkisar antara 4,888% - 5.850%.

Dari data kadar lemak ikan segar terjadi peningkatan setelah proses pengalengan. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan medium (bumbu kare) dimana pada saat pembuatannya ada proses penambahan santan, dimana santan memiliki kandungan lemak(minyak) yang tinggi. Menurut Castrillon *et al* (1996) bahwa peningkatan kadar lemak dapat disebabkan oleh migrasinya (berpindahnya) minyak ke dalam ikan.

Setiap jenis ikan pada produk kaleng mempunyai kadar lemak yang berbeda-beda, dikarenakan setiap jenis ikan tersebut mempunyai nilai kadar lemak yang berbeda pula, data dapat dilihat pada lampiran 10.

4.9 Total Plate Count (TPC)

Analisa TPC (*Total Plate Count*) dilakukan untuk mengetahui jumlah koloni bakteri yang tumbuh dalam bahan pangan. Analisa TPC dilakukan terhadap produk ikan kaleng dilakukan sebanyak empat kali, yaitu pada hari ke-0, hari ke-10, hari ke-20 dan hari ke-30.

Tabel 11. Data TPC Ikan Kaleng

PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA	Std.def
	1	2	3		
A1B0	0	0	115000	38333.33333	66395.28
A1B1	0	0	125000	41666.66667	72168.78
A1B2	0	101200	128000	76400	67507.63
A1B3	0	111500	192500	101333.3333	96651.87
A2B0	100500	0	120000	73500	64395.26
A2B1	101000	0	120200	73733.33333	64572.54
A2B2	115000	0	124300	79766.66667	69236.29
A2B3	132000	0	128000	86666.66667	75082.18
A3B0	129000	0	0	43000	74478.18
A3B1	129300	103500	0	77600	68430.48
A3B2	130000	110000	103500	114500	13811.23
A3B3	142000	120000	113000	125000	15132.75

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan nilai TPC selama masa penyimpanan. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kadar air dari produk selama penyimpanan. Menurut Buckle *et al* (1987) beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplai gizi, waktu, suhu, air, pH dan tersedianya oksigen. Akan tetapi, ada beberapa sample yang memiliki nilai TPC 0. Hal ini disebabkan tidak terdapat pertumbuhan koloni mikroba pada cawan petri.

4.10 Overlap

Overlap adalah tingkat kekencangan/nilai pengerutan penyambungan lipatan badan dan tutup kaleng pada saat proses pembentukan sambungan (*double seam*) (SNI 01-2371.4-2006). Nilai rata-rata *overlap* dari ikan kaleng dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 12. Nilai *Overlap* ikan kaleng

BH	CH	EPT	BPT	W	OVER LAP
2.1	2.1	0.026	0.038	2.8	52.6199262
2.3	2.2	0.026	0.038	2.8	63.6900369
2.2	2.2	0.026	0.038	2.9	54.30604982
2.4	2.3	0.026	0.038	3	59.31271478
2.1	2.2	0.026	0.038	2.9	50.74733096
2.2	2.2	0.026	0.038	3	49.00343643
2.4	2.2	0.026	0.038	2.8	67.3800738
2.2	2.1	0.026	0.038	3	45.56701031
2.1	2.2	0.026	0.038	3	45.56701031
2.3	2.1	0.026	0.038	2.8	60
2.2	2.3	0.026	0.038	2.9	57.86476868
2.3	2.1	0.026	0.038	2.8	60
2.3	2.1	0.026	0.038	3	49.00343643
2.3	2.2	0.026	0.038	2.8	63.6900369
				rata-rata	55.62513082

Dari tabel di atas dapat dilihat dari 12 kaleng yang diambil nilai rata-rata *overlap* sebesar 55.63%. Dengan nilai *overlap* sebesar itu dapat dikatakan bahwa tingkat kekencangan kaleng baik, karena standar *overlap* minimum sebesar 55% dan maksimum sebesar 65% (SNI 01-2374.4-2006).

Suatu *overlap* atau penyambungan lipatan badan dan tutup kaleng yang efektif meningkatkan kedapannya terhadap udara dan menyempurnakan kekuatan dan kemampuan untuk menahan tekanan selama pemanasan dan penanganan kaleng selanjutnya (Buckle *et al.* 1987).

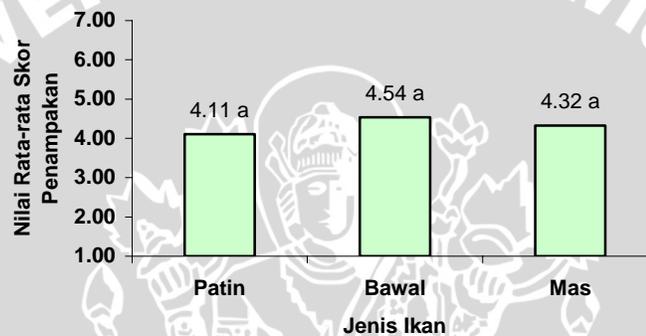
4.12 Parameter Organoleptik

4.12.1 Kenampakan

Salah satu panca indera manusia yang digunakan untuk mengenali benda atau sesuatu yang ada disekitar kita adalah indera penglihatan. Dimana, indera dapat memberikan penilaian baik buruknya kenampakan suatu benda atau sesuatu yang kita

lihat. Kenampakan merupakan keadaan keseluruhan yang dilihat secara visual melalui penglihatan sehingga dapat menimbulkan tingkat kesukaan terhadap benda atau sesuatu yang dilihat. Menurut Soekarto (1990) bahwa konsumen biasanya menyukai atau menerima suatu produk dengan keadaan bentuk yang rapi, utuh, permukaan yang rata dan warna yang menarik sesuai dengan karakteristik produk tersebut.

Grafik nilai rata-rata uji sensori (skala hedonik) terhadap parameter kenampakan ikan kaleng dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Grafik pengaruh jenis ikan terhadap parameter kenampakan ikan kaleng

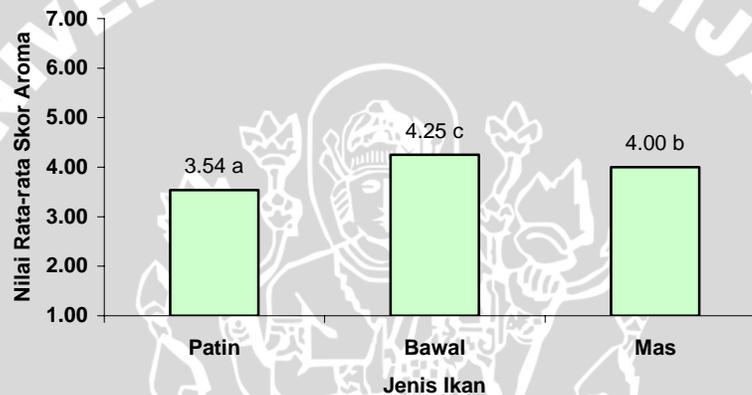
Hasil *ujikruskal-wallis* yang dilakukan terhadap kenampakan produk ikan kaleng dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (lampiran 1). Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan memiliki nilai rata-rata berkisar antara 4.11 sampai 4.54.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata parameter kenampakan untuk setiap jenis ikan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena ikan telah mengalami *pre-cooking*, dimana dapat mengompakkan daging dan terendam oleh bumbu kare sehingga kenampakan setiap jenis ikan tidak berbeda. Nilai tertinggi untuk parameter kenampakan ada pada jenis ikan bawal.

4.12.2 Aroma

Rasa enak suatu makanan banyak ditentukan oleh aroma makanan tersebut. Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih makanan atau produk pangan yang disukai. Dalam hal lain, kelezatan makanan ditentukan oleh aroma makanan tersebut (Soekarto, 1990).

Grafik nilai rata-rata uji sensori (skala hedonik) terhadap parameter aroma ikan kaleng dapat dilihat pada grafik 2.



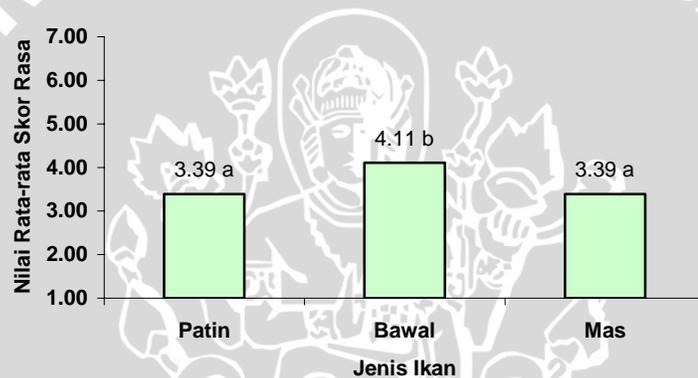
Grafik 2. Grafik pengaruh jenis ikan terhadap parameter aroma ikan kaleng

Hasil uji *kruskal-wallis* yang dilakukan terhadap aroma produk ikan kaleng dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata (lampiran 2). Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan memiliki nilai rata-rata berkisar antara 3,54 sampai 4,25. Dari ketiga jenis ikan tersebut ketiga-tiganya memiliki nilai aroma yang berbeda, berdasarkan uji lanjut (lampiran 11). Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa yang paling tinggi nilai rata-rata untuk parameter aroma adalah ikan bawal.

4.12.3 Rasa

Rasa merupakan faktor yang sangat menentukan pada keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, walaupun dalam hal ini pengujian parameter yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak enak atau tidak disukai maka produk tersebut akan ditolak dan sebaliknya jika rasanya enak maka produk tersebut akan diterima oleh konsumen (Soekarto, 1990).

Grafik nilai rata-rata uji sensori (skala hedonik) terhadap parameter rasa ikan kaleng dapat dilihat pada grafik 3.



Grafik 3. Grafik pengaruh jenis ikan terhadap parameter rasa ikan kaleng

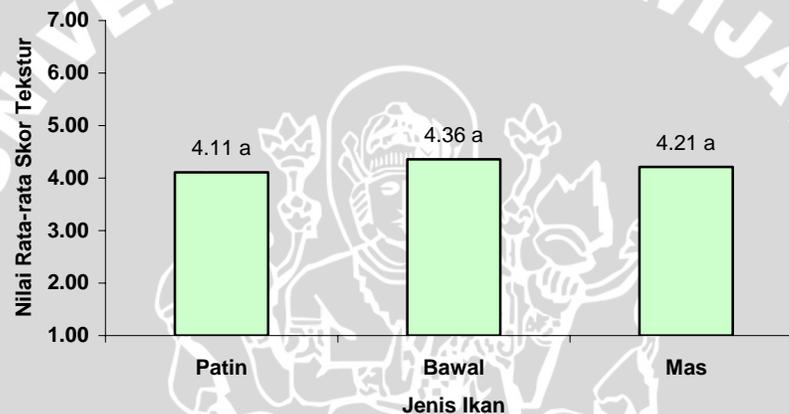
Hasil uji *kruskal-wallis* yang dilakukan terhadap rasa produk ikan kaleng dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata (lampiran 3). Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa memiliki nilai rata-rata berkisar antara 3.39 sampai 4.11.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata parameter rasa untuk setiap jenis ikan berbeda nyata. Nilai tertinggi untuk parameter rasa ada pada jenis ikan bawal.

4.12.4 Tekstur

Tekstur terkadang lebih penting dari kenampakan, aroma dan rasa karena dapat mempengaruhi cita rasa makanan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tekstur antara lain kandungan protein, lemak, suhu, pengeringan, kadar air dan aktivitas dan pergerakan air (Purnomo, 1995).

Grafik nilai rata-rata uji sensori (skala hedonik) terhadap parameter tekstur ikan kaleng dapat dilihat pada grafik 4.



Grafik 4. Grafik pengaruh jenis ikan terhadap parameter tekstur ikan kaleng

Hasil uji *kruskal-wallis* yang dilakukan terhadap tekstur produk ikan kaleng dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (lampiran 4). Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur memiliki nilai rata-rata berkisar antara 4,11 sampai 4,36.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata parameter tekstur untuk setiap jenis ikan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena ikan telah mengalami *pre-cooking*, dimana dapat mengompakkan daging dan terendam oleh bumbu kare sehingga tekstur setiap jenis ikan tidak berbeda. Nilai tertinggi untuk parameter tekstur

ada pada jenis ikan bawal. Perubahan tekstur biasanya disebabkan oleh aktivitas fungal enzim yang dapat tahan pada proses panas (Moir *et al*, 2001).

4.12.5 Warna

Warna merupakan parameter pertama yang menentukan penerimaan konsumen untuk penilaian obyektif melalui penglihatan dan sangat menentukan dalam penilaian suatu bahan atau produk. Sebelum faktor lain dipertimbangkan secara visual, faktor warna terlebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan (Winarno, 1997). Meskipun warna paling cepat dan mudah memberikan kesan tetapi paling sulit diberi deskripsi dan sulit cara pengukurannya. Oleh karena itu, penilaian secara subyektif dengan penglihatan masih sangat menentukan dalam penilaian komoditi (Soekarto, 1990).

Grafik nilai rata-rata uji sensori (skala hedonik) terhadap parameter warna ikan kaleng dapat dilihat pada grafik 5.



Grafik 5. Grafik pengaruh jenis ikan terhadap parameter warna ikan kaleng

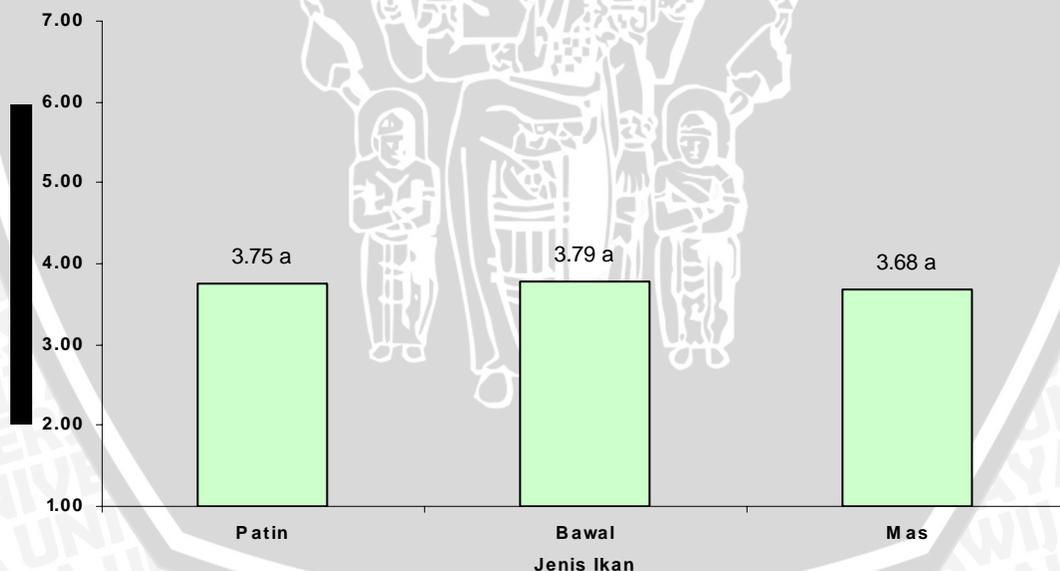
Hasil uji *kruskal-wallis* yang dilakukan terhadap warna produk ikan kaleng dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata

(lampiran 5). Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna memiliki nilai rata-rata berkisar antara 4,07 sampai 4,29.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rasa warna untuk setiap jenis ikan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena ikan telah dicampur dengan bumbu kare sehingga warna setiap jenis ikan tertutup oleh warna bumbu kare. Nilai tertinggi untuk parameter warna ada pada jenis ikan patin. Beberapa makanan sering terjadi discolorisasi akibat dari browning non enzimatis ketika dipanaskan pada waktu yang lama dan suhu yang tinggi (Moir *et al*, 2001).

4.12.6 Kekentalan

Grafik nilai rata-rata uji sensori (skala hedonik) terhadap parameter kekentalan ikan kaleng dapat dilihat pada grafik 6.



Grafik 6. Grafik pengaruh jenis ikan terhadap parameter kekentalan ikan kaleng

Hasil uji *kruskal-wallis* yang dilakukan terhadap kekentalan produk ikan kaleng dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata

(lampiran 6). Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter kekentalan memiliki nilai rata-rata berkisar antara 3,68 sampai 3,79.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rasa kekentalan untuk setiap jenis ikan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena ikan telah dicampur dengan bumbu kare sehingga kekentalan setiap jenis ikan tidak berbeda nyata, disamping itu komposisi kimia bahan baku tidak terlalu jauh berbeda Nilai tertinggi untuk parameter kekentalan ada pada jenis ikan bawal.

4.13 Hasil Perhitungan Indeks Efektifitas

Dari hasil perhitungan data analisa sensori, fisik dan mikrobiologi produk ikan kaleng dengan bahan ikan air tawar yang berbeda maka diperoleh hasil akhir ikan yang paling disukai adalah ikan bawal. Hal ini sesuai dengan hasil perhitungan (lampiran 7). Ikan bawal dinyatakan sebagai ikan yang paling disukai karena memperoleh skor tertinggi yaitu 0,659. Dari sampel ikan bawal juga tidak ditemukan pertumbuhan mikroba pembentuk spora (lampiran terakhir).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan penggunaan jenis ikan air tawar yang berbeda (ikan bawal, ikan patin dan ikan mas) pada pengalengan ikan dengan bumbu kare memberikan pengaruh yang berbeda pada nilai pH, nilai TVB, nilai a_w , kadar air, kadar protein dan kadar lemak. Dengan penggunaan jenis ikan air tawar yang berbeda pada pengalengan ikan dengan bumbu kare tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai viskositas, nilai TPC dan kadar abu.
2. Ikan yang paling disukai adalah ikan bawal dengan skor tertinggi yaitu 0,659. Dari sampel ikan bawal juga tidak ditemukan pertumbuhan mikroba pembentuk spora.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perlu dilakukan uji bakteri *Clostridium botulinum* untuk menjaga keamanan pangan produk ikan kaleng.
2. Perlu dilakukan pengujian suhu pusat termal produk sehingga dapat diketahui suhu yang optimum dalam proses pengalengan.
3. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai proses pengalengan yang lebih efisien untuk jenis ikan air tawar yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2000. Makanan Kaleng, Praktis Disaat Krisis. <http://www.teknopangan.sedap.sekejap.htm>. Diakses tanggal 14 Mei 2006.

Anonymous^a. 2006. Ikan Karper. <http://id.wikipedia.org/wiki/ikankarper>. diakses tanggal 14 mei 2006.

_____^b. 2006. *Cyprinus carpio*. <http://biologi/ikan/mas.htm>. diakses tanggal 4 Juli 2006.

_____^c. 2003. Ikan Kaleng Tetap Kaya Gizi. <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0303/20/232600.htm>. diakses tanggal 20 Agustus 2006.

_____^d.1969. Codex Alimentarius Commission Joint FAO/WHO Standard Programme, Recommended International Code of Practice, General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP -1-1969. FAO and WHO. Rome. Italy.

_____^e. 2006. Thermal Processing, Canning and Aseptic Processing. http://www.foodsci.uoguelph.ca/diaryedu/thermal_processing.html. Diakses tanggal 17 Desember 2006.

_____^f. 2006. Bawang Merah. http://ms.wikipedia.org/wiki/Bawang_merah. Diakses tanggal 25 Desember 2006.

_____^g.2006. Tanaman Obat Indonesia. http://PORTAL_IPTEK.htm. Diakses tanggal 25 Desember 2006.

_____^h.2006. Garlic. <http://en.wikipedia.org/wiki/Garlic>. Diakses tanggal 25 Desember 2006.

_____ⁱ.2006. Fish Health and pH, acidity and Alkalinity Explained. Http://fishdoc/fish_health.htm. Diakses tanggal 16 Januari 2007.

Arie, Usni. 2000. Budidaya Bawal Air Tawar Untuk Konsumsi Dan Hias. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 6-8.

Astawan, Made. 2003. Ikan Air Tawar Kaya Protein Dan Vitamin. <http://www.senior.co.id/kesehatan/news/senior/gizi/0307/04/gizi.htm>. diakses tanggal 30 Agustus 2006.

- Bonnel, A.O. 1998. *Quality Assurance in Seafood Processing: A Practical Guide*. Chapman and Hill. London.
- Buckle, K.A.R.A. Edwards G.H. Fleet and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta.
- Castrillon, A. M, Navarro, M. P, Garcia, M. T. 1996. Tuna Protein nutritional Quality Changes after Canning. *Journal of Food Science*-Volume 61. no. 6.
- Corzo, O dan Bracho, N. 2004. Prediction of the Sensory Quality of Canned Beer as Determinated by Oxygen Concentration, Physical Chemistry Content, and Storage Conditions. *Journal of Food Science*-Volume 69. nr. 7.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1986. Daftar komposisi Bahan Makanan. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PAU Pangan dan Gizi IPB. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Food Agriculture Organization ^a, 2006. Manual on Fish Canning. Unit Operations. <http://www.fao.org.htm>. Diakses tanggal 15 September 2006.
- Food Agriculture Organization ^b. 2006. *Non-sensory Assesment of Fish Quality*. <http://www.fao.org.htm>. Diakses tanggal 7 Mei 2006.
- Fraser, O. Ang Sumer S. 1998. *Compositional Change and spoilage in Fish (Part 1)*. Microbia Induce Deterioration. Nutrient and Food Science.
- Giese, J. 1994. Spice and Seasoning blend: a teste for all season. *Food Technology*, 48 (4);88.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Jilid I. Liberty. Yogyakarta.
- Hersom, A. C. dan E. D. Hulland. 1969. Canned Food. An Introduction to Their Microbiology (Baumgartner). J. & A. Cherchill ltd. London.
- Jacobs, M. B. 1951. The Chemistry and Technology of Food and Food Product. Interscience Publisher, Inc. New York.
- Kartika, Bambang. 1992. Petunjuk Evaluasi Produk Industri Hasil Pertanian. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Koentjaraningrat. 1983. Metode-metode Penelitian Masyarakat. Gramedia. Jakarta.

- Marzuki.1977. Metodologi Riset. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- McGlynn, W. 2006. The Important of Food pH in Commercial Canning Operation. <http://www.FAPC.OKSTATE.EDU>. Diakses tanggal 16 Januari 2006.
- Moeljanto, R. 1982. Pengalengan Ikan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal : 3.
- Mohan *et al.* 2006. Effect of Thermal Process Time on Quality of “Shirmp Kuruma” in Retortable Pouches and Alumunium Cans. Journal of Food Science-Volume 71. nr. 6.
- Moir, C. J. *et al.* 2001. Commercially Sterile Foods. Spoilage of Processed Foods: Causes and Diagnosis. AIFST Inc. Australia.
- Muchtadi, D. 1995. Teknologi Dan Mutu Makanan Kaleng. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Muhammad, S. 1992. Dasar-dasar Metodologi Penelitian dan Rancangan Percobaan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Murniyati, A. S. dan Sunarman. 2000. Pendinginan, Pembekuan Dan Pengawetan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Nazir, M. 1988. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Parker, S.P. 1984. *Dictionary of Chemistry*. Mc Graw-Hill Book Company. New York.
- Purnomo, Hari. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya Dalam Pengawetan Pangan. Penerbit UI Press. hal 3.
- Purseglove, J. W., E. G. Brown, C. L. Green and S>R>J. Robins. 1981. Spice Vol 1. Longman Inc. New York.
- Rismunandar. 1996. Rempah-Rempah Komoditi Ekspor Indonesia. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Roos, Y. H. 2001. Water Activity and Plasticization. Di dalam Food Shelflife Stability. Edited by N.A.M. Eskin and D.S. Robinson. CRC Press.
- Sasmito, B.B. 2005. Dasar-Dasar Pengawetan Bahan Pangan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- SNI. 2006. Cara Uji Fisika Bagian 4: Pemeriksaan Kemasan Kaleng Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional 01-2372.4-2006.

Soekarto, ST. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Sugiyono. 1999. Metode Penelitian Bisnis. CV. Alfabeta. Bandung.

Sumardi, J. A, Bambang B. S. dan Hardoko. 2002. Penuntun Praktikum Kimia Dan Mikrobiologi Pangan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Suryabrata, Sumardi. 1983. Metodologi Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta.

Susanto, H dan Khairul A. 2005. Budi Daya Ikan Patin. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tampubolon, S. M. 1983. Ikan Tuna Dan Perdagangannya. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Tranggono., Zuheid, N., Djoko, W. 1988. Evaluasi Gizi Pengolahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Wahyudi, Marman. 2006. Proses Pembuatan Dan Analisis Mutu Yoghurt. Buletin Teknik Pertanian Vol. 11 No. 1. www.google.com. Diakses tanggal 16 Januari 2006.

Winarno dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya. Ghalia. Jakarta. Hal 96-98.

Winarno, FG. 1997. Kimia Pangan Dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G, Emma S. W., Dedi F., Srikandi F., Tutus K., Rimbawan. 1999. Kumpulan Makanan Tradisional I. Pusat Kajian Makanan Tradisional Perguruan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta. hal 51.

Lampiran 1. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30 : Kenampakan

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	4	32	4	32	4	32
2	4	32	5	63.5	5	63.5
3	4	32	4	32	4	32
4	5	63.5	5	63.5	5	63.5
5	3	8.5	3	8.5	4	32
6	4	32	4	32	5	63.5
7	4	32	4	32	4	32
8	3	8.5	6	80	3	8.5
9	4	32	4	32	4	32
10	4	32	4	32	4	32
11	4	32	4	32	4	32
12	5	63.5	4	32	4	32
13	5	63.5	5	63.5	5	63.5
14	3	8.5	4	32	4	32
15	4	32	4	32	4	32
16	2	2	2	2	2	2
17	4	32	4	32	4	32
18	3	8.5	5	63.5	3	8.5
19	4	32	4	32	4	32
20	5	63.5	7	84	5	63.5
21	5	63.5	6	80	5	63.5
22	5	63.5	5	63.5	5	63.5
23	4	32	5	63.5	5	63.5
24	5	63.5	5	63.5	5	63.5
25	6	80	6	80	6	80
26	4	32	6	80	3	8.5
27	3	8.5	3	8.5	5	63.5
28	5	63.5	5	63.5	6	80
Total	115	1048.5	127	1315	121	1206.5
Rerata	4.11	37.45	4.54	46.96	4.32	43.09

Hipotesis Penelitian

H₀ : Tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H₁ : Sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b =28 N = 84

k =3

Statistik Uji :

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

$\chi^2_{hitung} = 2.156$

$\chi^2_{tabel} (5\%) = 5.991$

Kesimpulan : χ^2_{hitung} lebih kecil daripada χ^2_{tabel} , sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

Lampiran 2. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30: Aroma

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	3	17.5	4	45	4	45
2	3	17.5	4	45	4	45
3	3	17.5	3	17.5	3	17.5
4	5	70.5	5	70.5	5	70.5
5	4	45	4	45	4	45
6	4	45	4	45	5	70.5
7	4	45	5	70.5	6	83
8	3	17.5	5	70.5	3	17.5
9	4	45	5	70.5	4	45
10	3	17.5	3	17.5	3	17.5
11	3	17.5	4	45	5	70.5
12	4	45	4	45	4	45
13	3	17.5	3	17.5	4	45
14	4	45	4	45	4	45
15	3	17.5	5	70.5	5	70.5
16	3	17.5	4	45	3	17.5
17	3	17.5	5	70.5	3	17.5
18	3	17.5	2	2.5	2	2.5
19	3	17.5	4	45	3	17.5
20	3	17.5	2	2.5	4	45
21	3	17.5	5	70.5	5	70.5
22	4	45	5	70.5	5	70.5
23	5	70.5	5	70.5	5	70.5
24	4	45	6	83	4	45
25	3	17.5	3	17.5	2	2.5
26	4	45	6	83	4	45
27	5	70.5	5	70.5	5	70.5
28	3	17.5	5	70.5	4	45
Total	99	896.5	119	1421.5	112	1252
Rerata	3.54	32.02	4.25	50.77	4.00	44.71

Hipotesis Penelitian

H₀ :Tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H₁ :Sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

n =28 N = 84
k =3

Statistik Uji :

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

$\chi^2_{hitung} = 8.618$

$\chi^2_{tabel} (5\%) = 5.991$

Kesimpulan : χ^2_{hitung} lebih besar daripada χ^2_{tabel} , sehingga sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda

Lampiran 3. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30: Rasa

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	3	24.5	5	72.5	2	10
2	4	50.5	4	50.5	4	50.5
3	3	24.5	4	50.5	3	24.5
4	4	50.5	6	82.5	4	50.5
5	3	24.5	3	24.5	3	24.5
6	4	50.5	4	50.5	5	72.5
7	5	72.5	5	72.5	6	82.5
8	4	50.5	4	50.5	4	50.5
9	4	50.5	4	50.5	4	50.5
10	3	24.5	3	24.5	3	24.5
11	5	72.5	4	50.5	4	50.5
12	4	50.5	4	50.5	3	24.5
13	4	50.5	4	50.5	4	50.5
14	3	24.5	4	50.5	3	24.5
15	2	10	2	10	3	24.5
16	1	4	1	4	1	4
17	5	72.5	6	82.5	3	24.5
18	1	4	2	10	1	4
19	3	24.5	5	72.5	3	24.5
20	1	4	5	72.5	1	4
21	3	24.5	5	72.5	4	50.5
22	2	10	4	50.5	3	24.5
23	3	24.5	3	24.5	3	24.5
24	5	72.5	6	82.5	5	72.5
25	3	24.5	3	24.5	3	24.5
26	4	50.5	5	72.5	4	50.5
27	5	72.5	5	72.5	5	72.5
28	4	50.5	5	72.5	4	50.5
Total	95	1069.5	115	1454.5	95	1046
Rerata	3.39	38.20	4.11	51.95	3.39	37.36

Hipotesis Penelitian

H0 :Tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 :Sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b =28 N = 84

k =3

Statistik Uji :

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

$$\chi^2_{hitung} = 6.316$$

$$\chi^2_{tabel(5\%)} = 5.991$$

Kesimpulan : χ^2_{hitung} lebih besar daripada χ^2_{tabel} , sehingga sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda

Lampiran 4. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30: Tekstur

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	3	8.5	5	68	2	2.5
2	4	36	5	68	4	36
3	4	36	4	36	4	36
4	4	36	4	36	4	36
5	4	36	3	8.5	5	68
6	4	36	4	36	5	68
7	3	8.5	4	36	7	83.5
8	3	8.5	6	79.5	3	8.5
9	4	36	4	36	4	36
10	4	36	4	36	4	36
11	4	36	3	8.5	4	36
12	5	68	4	36	4	36
13	4	36	4	36	4	36
14	4	36	4	36	4	36
15	4	36	4	36	4	36
16	2	2.5	2	2.5	2	2.5
17	5	68	5	68	4	36
18	4	36	5	68	4	36
19	4	36	4	36	4	36
20	6	79.5	7	83.5	5	68
21	4	36	5	68	4	36
22	4	36	4	36	4	36
23	3	8.5	5	68	5	68
24	4	36	5	68	5	68
25	6	79.5	6	79.5	6	79.5
26	6	79.5	4	36	4	36
27	4	36	3	8.5	5	68
28	5	68	5	68	4	36
Total	115	1091	122	1282.5	118	1196.5
Rerata	4.11	38.96	4.36	45.80	4.21	42.73

Hipotesis Penelitian

H₀ :Tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H₁ :Sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b =28 N = 84

k =3

Statistik Uji :

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

$$\chi^2_{hitung} = 1.104$$

$$\chi^2_{tabel} (5\%) = 5.991$$

Kesimpulan : χ^2_{hitung} lebih kecil daripada χ^2_{tabel} , sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

Lampiran 5. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30: Warna

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	5	69.5	5	69.5	5	69.5
2	3	8.5	4	8.5	5	69.5
3	4	36.5	4	36.5	4	36.5
4	4	36.5	4	36.5	4	36.5
5	4	36.5	4	36.5	4	36.5
6	3	8.5	4	8.5	3	8.5
7	3	8.5	4	8.5	4	36.5
8	3	8.5	5	8.5	3	8.5
9	3	8.5	4	8.5	3	8.5
10	5	69.5	5	69.5	5	69.5
11	3	8.5	3	8.5	4	36.5
12	5	69.5	4	69.5	3	8.5
13	4	36.5	4	36.5	4	36.5
14	4	36.5	3	36.5	5	69.5
15	4	36.5	4	36.5	4	36.5
16	4	36.5	4	36.5	4	36.5
17	4	36.5	5	36.5	5	69.5
18	3	8.5	3	8.5	3	8.5
19	4	36.5	4	36.5	4	36.5
20	5	69.5	4	69.5	4	36.5
21	5	69.5	6	69.5	5	69.5
22	5	69.5	5	69.5	5	69.5
23	5	69.5	5	69.5	5	69.5
24	4	36.5	4	36.5	4	36.5
25	5	69.5	4	69.5	5	69.5
26	4	36.5	6	36.5	4	36.5
27	4	36.5	4	36.5	5	69.5
28	5	69.5	5	69.5	3	8.5
Total	114	1123	120	1123	116	1184
Rerata	4.07	40.11	4.29	40.11	4.14	42.29

Hipotesis Penelitian

H₀ : Tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H₁ : Sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 28 N = 84

k = 3

Statistik Uji :

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

$$\chi^2_{hitung} = -19.459$$

$$\chi^2_{tabel} (5\%) = 5.991$$

Kesimpulan : χ^2_{hitung} lebih kecil daripada χ^2_{tabel} , sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

Lampiran 6. Analisa Statistik Uji Organoleptik Hari ke-30: Kekentalan

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	6	82.5	6	82.5	6	82.5
2	5	75	5	75	3	19
3	4	51.5	4	51.5	4	51.5
4	5	75	5	75	5	75
5	5	75	4	51.5	4	51.5
6	4	51.5	4	51.5	4	51.5
7	4	51.5	4	51.5	4	51.5
8	3	19	6	82.5	3	19
9	3	19	3	19	3	19
10	4	51.5	4	51.5	4	51.5
11	3	19	4	51.5	3	19
12	4	51.5	4	51.5	3	19
13	4	51.5	4	51.5	4	51.5
14	3	19	4	51.5	4	51.5
15	3	19	3	19	3	19
16	3	19	4	51.5	3	19
17	3	19	3	19	3	19
18	1	2.5	1	2.5	1	2.5
19	4	51.5	3	19	3	19
20	3	19	1	2.5	3	19
21	4	51.5	5	75	3	19
22	3	19	3	19	3	19
23	4	51.5	4	51.5	4	51.5
24	4	51.5	3	19	4	51.5
25	5	75	4	51.5	5	75
26	4	51.5	4	51.5	5	75
27	3	19	3	19	5	75
28	4	51.5	4	51.5	4	51.5
Total	105	1193	106	1249	103	1128
Rerata	3.75	42.61	3.79	44.61	3.68	40.29

Hipotesis Penelitian

H₀ :Tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H₁ :Sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b =28 N = 84

k =3

Statistik Uji :

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

$$\chi^2_{hitung} = 0.440$$

$$\chi^2_{tabel} (5\%) = 5.991$$

Kesimpulan : χ^2_{hitung} lebih kecil daripada χ^2_{tabel} , sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

Lampiran 7. Analisa Statistik Uji aW

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	7	82.5	7	82.5	7	82.5
2	6	75	6	75	4	19
3	5	51.5	5	51.5	5	51.5
4	6	75	6	75	6	75
5	6	75	5	51.5	5	51.5
6	5	51.5	5	51.5	5	51.5
7	5	51.5	5	51.5	5	51.5
8	4	19	7	82.5	4	19
9	4	19	4	19	4	19
10	5	51.5	5	51.5	5	51.5
11	4	19	5	51.5	4	19
12	5	51.5	5	51.5	4	19
13	5	51.5	5	51.5	5	51.5
14	4	19	5	51.5	5	51.5
15	4	19	4	19	4	19
16	4	19	5	51.5	4	19
17	4	19	4	19	4	19
18	2	2.5	2	2.5	2	2.5
19	5	51.5	4	19	4	19
20	4	19	2	2.5	4	19
21	5	51.5	6	75	4	19
22	4	19	4	19	4	19
23	5	51.5	5	51.5	5	51.5
24	5	51.5	4	19	5	51.5
25	6	75	5	51.5	6	75
26	5	51.5	5	51.5	6	75
27	4	19	4	19	6	75
28	5	51.5	5	51.5	5	51.5
Total	133	1193	134	1249	131	1128
Rerata	4.75	42.61	4.79	44.61	4.68	40.29

Lampiran 8. Analisa Statistik Uji TVB

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	4	17.5	5	45	5	45
2	4	17.5	5	45	5	45
3	4	17.5	4	17.5	4	17.5
4	6	70.5	6	70.5	6	70.5
5	5	45	5	45	5	45
6	5	45	5	45	6	70.5
7	5	45	6	70.5	7	83
8	4	17.5	6	70.5	4	17.5
9	5	45	6	70.5	5	45
10	4	17.5	4	17.5	4	17.5
11	4	17.5	5	45	6	70.5
12	5	45	5	45	5	45
13	4	17.5	4	17.5	5	45
14	5	45	5	45	5	45
15	4	17.5	6	70.5	6	70.5
16	4	17.5	5	45	4	17.5
17	4	17.5	6	70.5	4	17.5
18	4	17.5	3	2.5	3	2.5
19	4	17.5	5	45	4	17.5
20	4	17.5	3	2.5	5	45
21	4	17.5	6	70.5	6	70.5
22	5	45	6	70.5	6	70.5
23	6	70.5	6	70.5	6	70.5
24	5	45	7	83	5	45
25	4	17.5	4	17.5	3	2.5
26	5	45	7	83	5	45
27	6	70.5	6	70.5	6	70.5
28	4	17.5	6	70.5	5	45
Total	127	896.5	147	1421.5	140	1252
Rerata	4.54	32.02	5.25	50.77	5.00	44.71

Lampiran 9. Analisa Statistik Uji Viskositas

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	4	32	4	32	4	32
2	4	32	5	63.5	5	63.5
3	4	32	4	32	4	32
4	5	63.5	5	63.5	5	63.5
5	3	8.5	3	8.5	4	32
6	4	32	4	32	5	63.5
7	4	32	4	32	4	32
8	3	8.5	6	80	3	8.5
9	4	32	4	32	4	32
10	4	32	4	32	4	32
11	4	32	4	32	4	32
12	5	63.5	4	32	4	32
13	5	63.5	5	63.5	5	63.5
14	3	8.5	4	32	4	32
15	4	32	4	32	4	32
16	2	2	2	2	2	2
17	4	32	4	32	4	32
18	3	8.5	5	63.5	3	8.5
19	4	32	4	32	4	32
20	5	63.5	7	84	5	63.5
21	5	63.5	6	80	5	63.5
22	5	63.5	5	63.5	5	63.5
23	4	32	5	63.5	5	63.5
24	5	63.5	5	63.5	5	63.5
25	6	80	6	80	6	80
26	4	32	6	80	3	8.5
27	3	8.5	3	8.5	5	63.5
28	5	63.5	5	63.5	6	80
Total	115	1048.5	127	1315	121	1206.5
Rerata	4.11	37.45	4.54	46.96	4.32	43.09

Lampiran 10. Analisa Statistik Uji TPC

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	4	24.5	6	72.5	3	10
2	5	50.5	5	50.5	5	50.5
3	4	24.5	5	50.5	4	24.5
4	5	50.5	7	82.5	5	50.5
5	4	24.5	4	24.5	4	24.5
6	5	50.5	5	50.5	6	72.5
7	6	72.5	6	72.5	7	82.5
8	5	50.5	5	50.5	5	50.5
9	5	50.5	5	50.5	5	50.5
10	4	24.5	4	24.5	4	24.5
11	6	72.5	5	50.5	5	50.5
12	5	50.5	5	50.5	4	24.5
13	5	50.5	5	50.5	5	50.5
14	4	24.5	5	50.5	4	24.5
15	3	10	3	10	4	24.5
16	2	4	2	4	2	4
17	6	72.5	7	82.5	4	24.5
18	2	4	3	10	2	4
19	4	24.5	6	72.5	4	24.5
20	2	4	6	72.5	2	4
21	4	24.5	6	72.5	5	50.5
22	3	10	5	50.5	4	24.5
23	4	24.5	4	24.5	4	24.5
24	6	72.5	7	82.5	6	72.5
25	4	24.5	4	24.5	4	24.5
26	5	50.5	6	72.5	5	50.5
27	6	72.5	6	72.5	6	72.5
28	5	50.5	6	72.5	5	50.5
Total	123	1069.5	143	1454.5	123	1046
Rerata	4.39	38.20	5.11	51.95	4.39	37.36

Lampiran 11. Analisa Statistik Uji pH

Panelis	P ₁	R ₁	P ₂	R ₂	P ₃	R ₃
1	3	8.5	5	68	2	2.5
2	4	36	5	68	4	36
3	4	36	4	36	4	36
4	4	36	4	36	4	36
5	4	36	3	8.5	5	68
6	4	36	4	36	5	68
7	3	8.5	4	36	7	83.5
8	3	8.5	6	79.5	3	8.5
9	4	36	4	36	4	36
10	4	36	4	36	4	36
11	4	36	3	8.5	4	36
12	5	68	4	36	4	36
13	4	36	4	36	4	36
14	4	36	4	36	4	36
15	4	36	4	36	4	36
16	2	2.5	2	2.5	2	2.5
17	5	68	5	68	4	36
18	4	36	5	68	4	36
19	4	36	4	36	4	36
20	6	79.5	7	83.5	5	68
21	4	36	5	68	4	36
22	4	36	4	36	4	36
23	3	8.5	5	68	5	68
24	4	36	5	68	5	68
25	6	79.5	6	79.5	6	79.5
26	6	79.5	4	36	4	36
27	4	36	3	8.5	5	68
28	5	68	5	68	4	36
Total	115	1091	122	1282.5	118	1196.5
Rerata	4.11	38.96	4.36	45.80	4.21	42.73

Lampiran 12. Analisa Perlakuan Terbaik (Sensori, Fisik, Mikrobiologi)

Variabel	Perlakuan			Terbaik	Terjelek	Selisih
	Bawal	Patin	Mas			
Variabel (sensori)				(1)	(2)	(1)-(2)
1. Warna	4.07	4.29	4.14	4.29	4.07	0.21
2. Bau	4.25	3.54	4.00	4.25	3.54	0.71
3. Rasa	4.11	3.39	3.39	4.11	3.39	0.71
4. Tekstur	4.36	4.11	4.21	4.36	4.11	0.25
5. Kenampakan	4.54	4.11	4.32	4.54	4.11	0.43
6. Kekentalan	3.79	3.75	3.68	3.79	3.68	0.11
7. TVB	5.25	4.53	5.00	4.53	5.25	-0.72
8. aW	4.79	4.75	4.68	4.68	4.79	-0.11
9. pH	4.36	4.11	4.21	4.36	4.11	0.25
10. Viskositas	4.54	4.11	4.32	4.54	4.11	0.43
11. TPC	5.11	4.39	4.39	4.39	5.11	-0.72

Variabel	BV	BN	Bawal		Patin		Mas	
	(3)	(4)	(5)	(4)(5)	(6)	(4)(6)	(7)	(4)(7)
Variabel (sensori)								
1. Warna	0.95	0.103	0.000	0.000	1.000	0.103	0.333	0.034
2. Bau	0.97	0.105	1.000	0.105	0.000	0.000	0.650	0.068
3. Rasa	1.00	0.108	1.000	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000
4. Tekstur	0.92	0.099	1.000	0.099	0.000	0.000	0.429	0.043
5. Kenampakan	0.91	0.098	1.000	0.098	0.000	0.000	0.500	0.049
6. Kekentalan	0.80	0.086	1.000	0.086	0.667	0.058	0.000	0.000
7. TVB	0.78	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.347	0.029
8. aW	0.70	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.076
9. pH	0.76	0.082	1.000	0.082	1.000	0.082	0.400	0.033
10. Viskositas	0.74	0.080	1.000	0.080	1.000	0.080	0.488	0.039
11. TPC	0.72	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.078
Total	9.25	1		0.659		0.323		0.449

Perlakuan terbaik : Ikan bawal

Lampiran 13. Contoh Lembar Uji Organoleptik untuk Nilai Hedonik Produk Ikan Kaleng dengan Penggunaan Jenis Ikan Air Tawar dalam Bumbu Kare

UJI ORGANOLEPTIK PRODUK IKAN KALENG

NAMA :

TANGGAL :

Dihadapan saudara disajikan sejumlah produk ikan kaleng. Saudara diminta untuk memberikan penilaian dengan kriteria sebagai berikut

No	Parameter Uji	Score		
		M	B	P
1	Warna			
2	Aroma			
3	Rasa			
4	Tekstur			
5	Kenampakan			
6	Kekentalan			

KETERANGAN :

1 : SANGAT TIDAK SUKA

2 : TIDAK SUKA

3 : AGAK TIDAK SUKA

4 : BIASA

5 : AGAK SUKA

6 : SUKA

7 : SANGAT SUKA

Lampiran 14. Hasil Uji Proksimat Bahan Baku

Lampiran 10a. Kadar air bahan baku

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Ikan Bawal	78.0211	78.1002	78.06065
Ikan Patin	79.5322	79.5845	79.55835
Ikan Mas	80.3652	80.5549	80.46005

Lampiran 10b. Kadar abu Bahan baku

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Ikan Bawal	1.102	1.113	1.1075
Ikan Patin	1.077	1.192	1.1345
Ikan Mas	1.0201	1.0309	1.0255

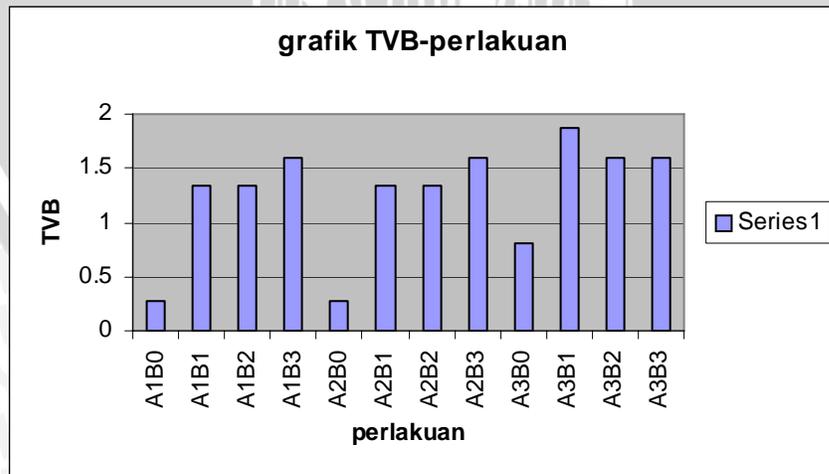
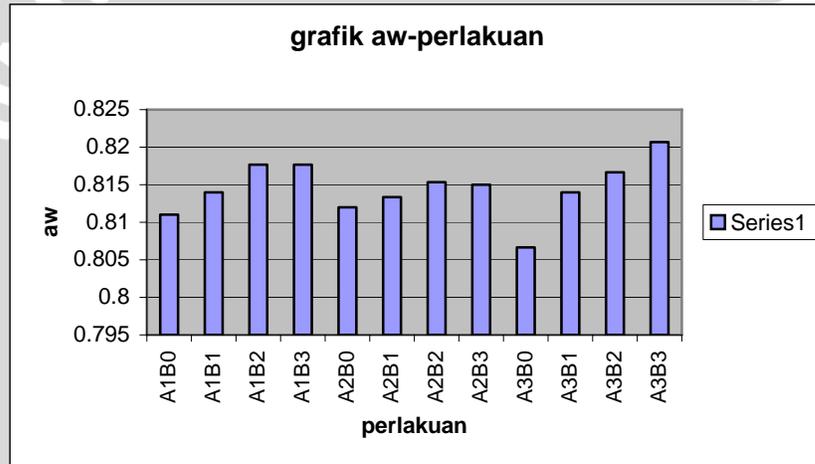
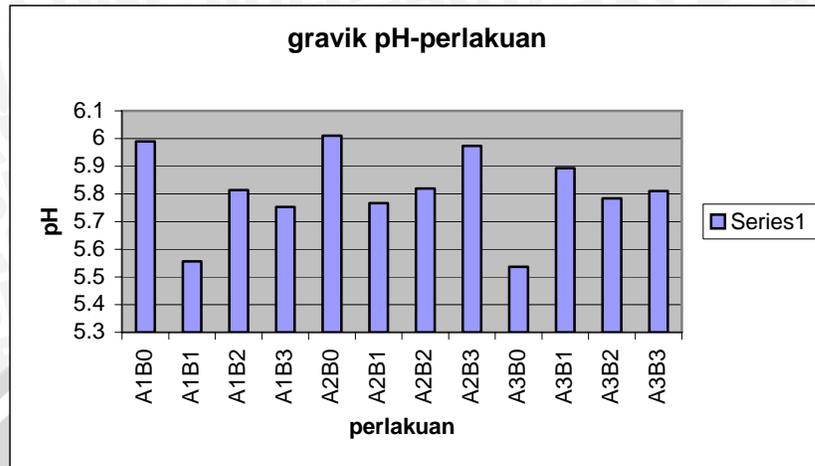
Lampiran 10c. Kadar Protein bahan baku

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Ikan Bawal	18.8757	18.9306	18.90315
Ikan Patin	17.7229	17.7198	17.72135
Ikan Mas	16.766	16.6008	16.6834

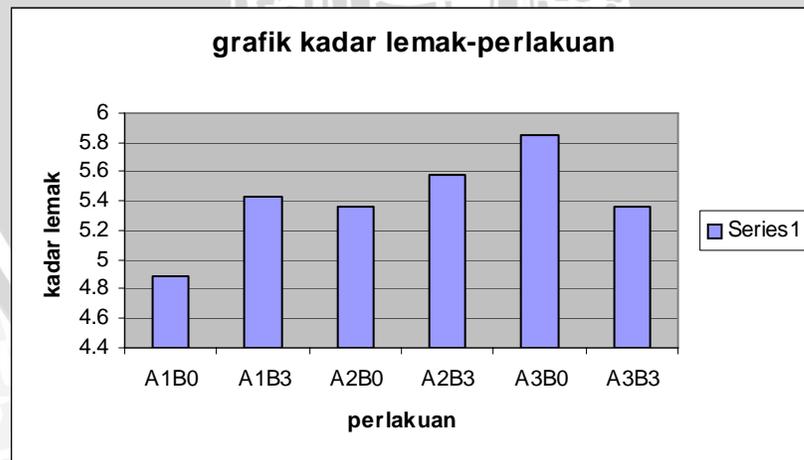
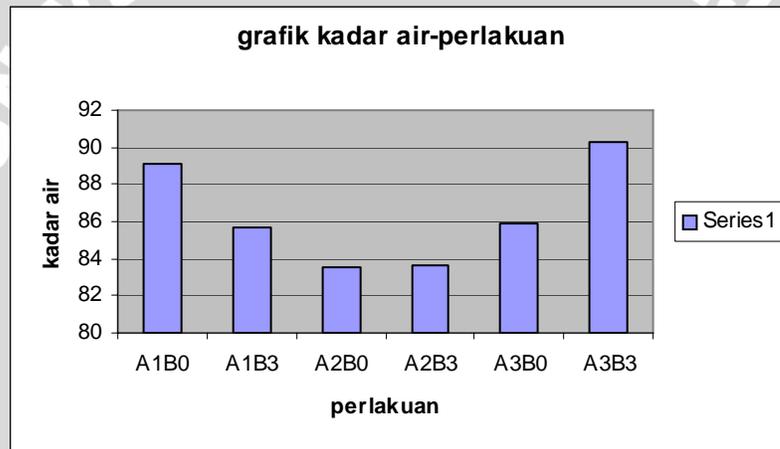
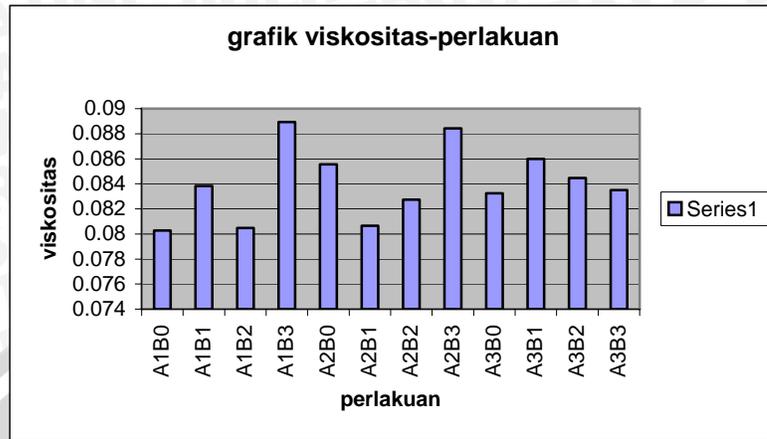
Lampiran 10d. Kadar lemak Bahan baku

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Ikan Bawal	1.6786	1.6858	1.6822
Ikan Patin	1.3728	1.1995	1.28615
Ikan Mas	1.3528	1.2942	1.3235

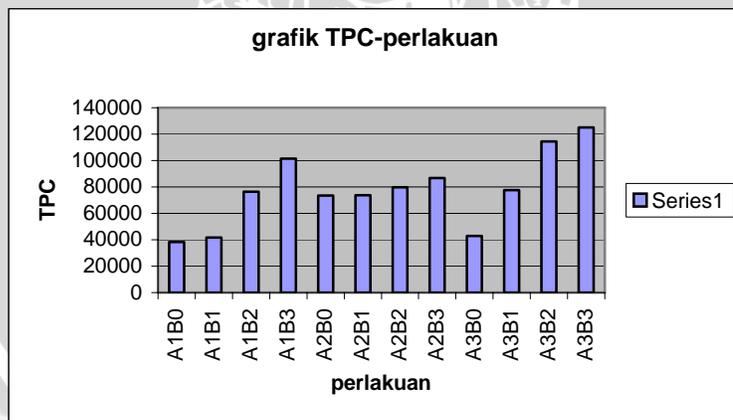
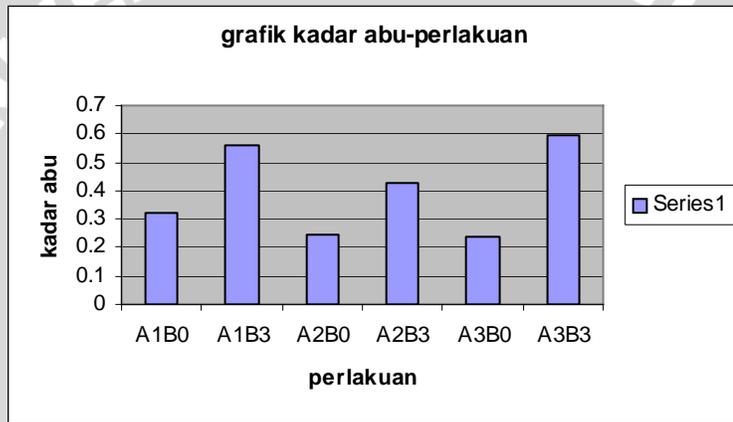
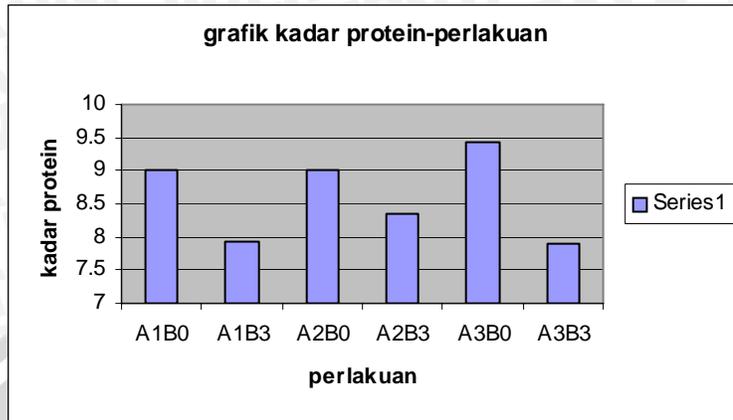
Lampiran 15. Grafik



Lampiran 16. Lanjutan



Lampiran 17. Lanjutan



Lampiran 18. Gambar



1. Penataan daging ikan



5. Exhausting



2. Persiapan pre cooking



6. Penutupan kaleng



3. Pre cooking



7. Sterilisasi



4. Pengisian medium (bumbu)



8. Pendinginan dan pencucian