

**PERUBAHAN KARAKTERISTIK DENDENG GILING IKAN LELE
DUMBO (*Clarias gariepinus*) PADA LAMA PENGERINGAN DAN
LAMA PENYIMPANAN DENGAN METODE PENGEMASAN
YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh:

ETY HARTATIK

0111013013



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2007

**PERUBAHAN KARAKTERISTIK DENDENG GILING IKAN LELE
DUMBO (*Clarias gariepinus*) PADA LAMA PENGERINGAN DAN
LAMA PENYIMPANAN DENGAN METODE PENGEMASAN
YANG BERBEDA**

Oleh:
ETY HARTATIK
0111013013

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2007**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Perubahan Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Glarias gariepinus*) Pada Lama Pengeringan dan Lama Penyimpanan Dengan Metode Pengemasan Yang Berbeda

Nama Mahasiswa : Ety Hartatik

NIM : 0111013013

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing Pertama

Dosen Pembimbing Kedua

Prof.Dr.Ir. Simon Bambang W.,M.App.Sc
NIP. 130 704 137

Dr. Teti Estiasih, STP.MP
NIP. 132 300 917

Tanggal Persetujuan:

Tanggal Persetujuan:.....



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perubahan Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Glarias gariepinus*) Pada Lama Pengeringan dan Lama Penyimpanan Dengan Metode Pengemasan Yang Berbeda
Nama Mahasiswa : Ety Hartatik
NIM : 0111013013
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I, <u>Dr.Ir. Aji Sutrisno, M.Sc</u> NIP. 132 048 779	Dosen Penguji II, <u>Ir. Tri Wahono</u> NIP. 132 090 388
Dosen Penguji III, <u>Prof.Dr.Ir. Simon Bambang W.,M.App.Sc</u> NIP. 130 704 137	Dosen Penguji IV, <u>Dr. Teti Estiasih, STP.MP</u> NIP. 132 300 917
Ketua Jurusan, <u>Dr.Ir. Yunianta, DEA</u> NIP. 131 574 856	

Tanggal Lulus Skripsi :

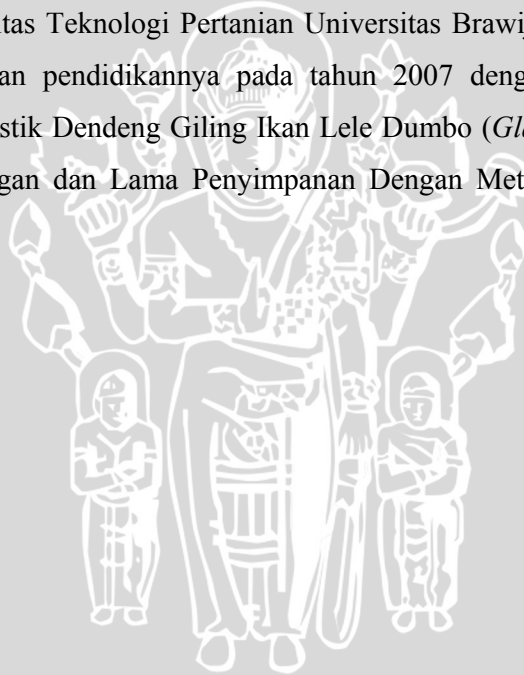


RIWAYAT HIDUP

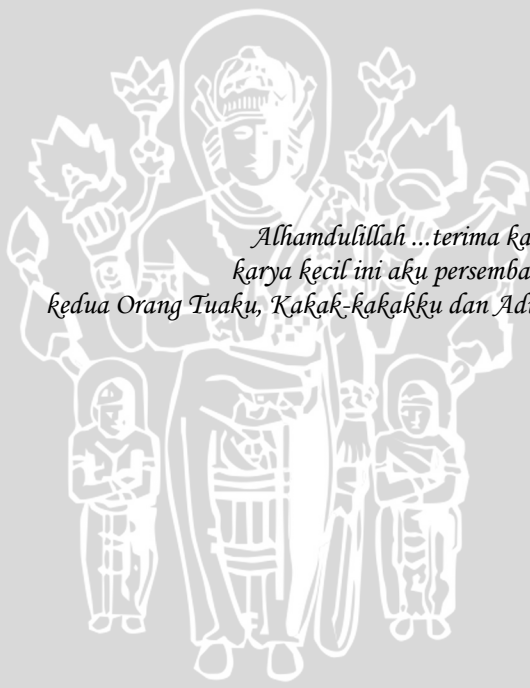
Penulis dilahirkan di Jombang pada tanggal 20 Maret 1983 dari Bapak yang bernama Soeharto dan Ibu Siti Fatimah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Beringin I dan lulus pada tahun 1995, kemudian melanjutkan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Negeri Pare (MTsN Pare) dengan tahun kelulusan 1998, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Umum di SMUN I Pare pada tahun tahun 2001.

Pada tahun 2001, penulis masuk sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan berhasil menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2007 dengan judul skripsi “Perubahan Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Glarias gariepinus*) Pada Lama Pengeringan dan Lama Penyimpanan Dengan Metode Pengemasan Yang Berbeda”.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



*Alhamdulillah ...terima kasih Ya Allah
karya kecil ini aku persembahkan kepada
kedua Orang Tuaku, Kakak-kakakku dan Adikku tercinta*

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Ety Hartatik
NIM : 0111013013
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul Skripsi : Perubahan Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele
Dumbo (*Glarias gariepinus*) Pada Lama Pengeringan
dan Lama Penyimpanan Dengan Metode
Pengemasan Yang Berbeda

Menyatakan bahwa,
Skripsi dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila
di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai
hukum yang berlaku.

Malang, Januari 2007
Pembuat Pernyataan,

Ety Hartatik
NIM. 0111013013



Ety Hartatik. NIM: 0111013013. Perubahan Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Lama Pengeringan dan Lama Penyimpanan Dengan Metode Pengemasan Yang Berbeda. Skripsi
Dosen Pembimbing: 1. Prof.Dr.Ir. Simon Bambang W.,M.App.Sc
2. Dr. Teti Estiasih, STP.MP

RINGKASAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah jenis ikan lele yang sedang digalakkan pembudidayanya oleh pemerintah, karena jenis lele tersebut mempunyai keunggulan dibandingkan jenis ikan lele lokal. Keunggulan lele dumbo adalah pemeliharaannya mudah dan pertumbuhannya cepat yaitu pada umur 3-4 bulan dapat mencapai berat 250 gram, sehingga secara ekonomis menguntungkan. Potensi produksi ikan lele dumbo dari budidaya ini cukup besar akan tetapi pemanfaatan hasil produksinya belum optimal, dimana umumnya dijual hidup. Salah satu alternatif yang diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan ikan lele dumbo adalah dengan mengolahnya menjadi dendeng.

Dendeng adalah lembaran daging yang dikeringkan dengan menambahkan campuran gula, garam, serta bumbu-bumbu lain. Dendeng tergolong dalam bahan makanan semi basah (*intermediate moisture food*) yaitu bahan pangan yang mempunyai kadar air tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah, yaitu antara 15-50 persen. Kadar air tersebut dapat dicapai melalui proses pengeringan daging yang telah dibumbui. Sedangkan untuk mempertahankan kulit dendeng selama penyimpanan maka dendeng perlu dikemas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama pengeringan dan lama penyimpanan dengan metode pengemasan yang berbeda terhadap perubahan karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 tahap penelitian. Tahap I: Pengaruh lama pengeringan terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo. Tahap II : Pengaruh metode pengemasan terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan. Dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dan uji perbandingan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk pengamatan yang menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha = 0.05$) dan sangat nyata ($\alpha = 0.01$). Sedangkan penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode "Multiple Attribute" (Zeleny, 1982) dan untuk uji organoleptik menggunakan *Hedonik scale*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari TPC, kadar air, aktivitas air, kadar protein, kadar lemak, TVB, angka peroksida dan untuk uji organoleptik adalah warna dan aroma.

Perlakuan metode pangemasan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha = 0.01$) terhadap TPC, kadar air, aktivitas air, kadar lemak, kadar protein, TVB dan warna dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu. Sedangkan interaksi antara metode pengemasan dan lama penyimpanan tidak berbeda nyata. Uji organoleptik menunjukkan bahwa Perlakuan metode pangemasan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha = 0.01$) terhadap tingkat kesukaan aroma dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu, sedangkan untuk warna tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan hasil perhitungan uji t untuk parameter TPC, TVB dan angka peroksida dendeng giling ikan lele dumbo yang dikemas secara vakum dan disimpan selama 2 minggu merupakan perlakuan terbaik. Adapun nilai rerata dari masing-masing parameter untuk dendeng giling ikan lele dumbo yang dikemas vakum dan disimpan selama 2 minggu adalah TPC 5.969 log, kadar air 23.931%, aktivitas air 0.630, kadar protein 14.81%, kadar lemak 9.021%, TVB 11.274 (mg N/100 gr), angka peroksida 1.761 (meq/kg) dan tingkat kecerahan 41.667.

Kata kunci : Dendeng giling, lama pengeringan, metode pengemasan, lama penyimpanan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Ety Hartatik. 0111013013. The Change of Minced Jerked Meat's Characteristic of Dumbo Catfish (*Clarias gariepinus*) at Drying and Storage Time with Different Packaging Method. Skripsi

**Supervisor : 1. Prof.Dr.Ir. Simon Bambang W.,M.App.Sc
2. Dr. Teti Estiasih, STP.MP**

SUMMARY

Clarias gariepinus is the kind of freshwater catfish which government tries to increase its cultivation, because the type of freshwater catfish has excellences compared to local freshwater catfish. The freshwater catfish's excellences are easy to conservat and grows quickly that is at age 3 – 4 months can reach weight of 250 grams, so that economically beneficial. Potential production of *Clarias gariepinus* from this cultivation is high enough but it has not been exploited optimally, where generally it is sold alive. One of alternatives expected can improve exploitation of *Clarias gariepinus* is processed become jerked meat.

Jerked meat is a sheet of flesh dried by adding mixture of sugar, salt and other flavors. Jerked meat is classified as semi-wet foodstuff (intermediate moisture food) that is foodstuff having no content of water too high as well as not too low, that is among 15 – 50%. The content of Water reached by draining of flavored flesh. While to maintain quality of Jerked meat during storage hence jerked meat have to be packed.

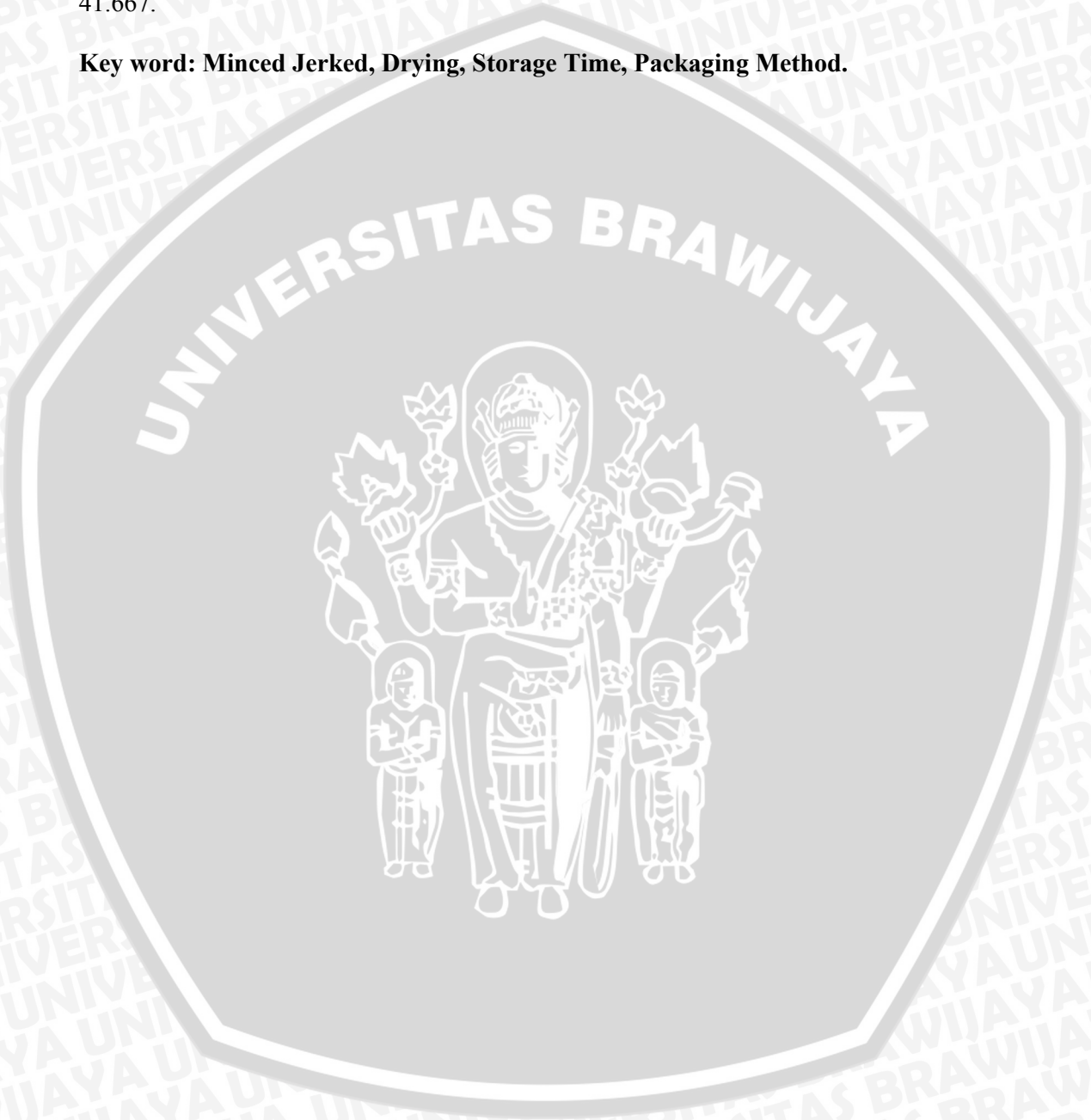
The aim of this research is to know the effect dryng time and storage time with method different of packaging on characteristic change of Jerked meat's. The method of this research is conducted by using complete random plan of factorial by 2 research phases. Phase I: the influence of old draining to Jerked meat's characteristics of *clarias gariepinus*. Phase II: the influence of method of packaging to Jerked meat's characteristics of *clarias gariepinus* during depository. Continued with smallest reality different test and comparison test of Duncan Multiple Range Test (DMRT) for the observation which show obvious difference ($\alpha = 0,05$) and very obvious ($\alpha = 0,01$). While determination of best treatment is conducted with method "Multiple Attribute" (Zeleny, 1982) and for organoleptik test is using Hedonik Scale. The parameter used in this research is consisted from TPC, content of water, activity of water, protein contents, fat contents, TVB, number of peroxide and for test of organoleptik is color and aroma.

Packaging method treatment is giving a very real influence ($\alpha = 0,01$) to TPC, content of water, activity of water, fat content, protein content, TVB and color of rolled Jerked meat of *clarias gariepinus* during depository 2, 4, 6, 8 weeks. While the interaction between packaging method and storage time is not significantly different. The test of organoleptik is indicates that packaging method treatment is giving very obvious influence ($\alpha = 0,01$) to degree of aroma difficulty of rolled jerked meat of *clarias gariepinus* during storage of 2, 4, 6, 8 weeks, while for the color is not significantly effected.

Pursuant to the result of t test calculation for TPC parameter, TVB, and number of peroxide of rolled jerked meat of *clarias gariepinus* witch packed by vacuum and kept for 2 weeks represents best treatment. As for average value from each parameters for the rolled jerked meat of *clarias gariepinus* witch packed by

vacuum and kept for 2 weeks is TPC 5,969 log, content of water 23,931%, activity of water 0,630, protein content of 14,81%, fat content of 9,021%, TVB 11.274 (mg N/100 gr), value peroxide 1.761 (meq/kg), degree of brightness 41.667.

Key word: Minced Jerked, Drying, Storage Time, Packaging Method.



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya, hingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul “Perubahan Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Glarias gariepinus*) Pada Lama Pengerinan dan Lama Penyimpanan Dengan Metode Pengemasan Yang Berbeda”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof.Dr.Ir. Simon Bambang W.,M.App.Sc dan Dr. Teti Estiasih, STP.MP, selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu dan pengetahuan kepada penyusun.
2. Dr.Ir. Yunianta, DEA, selaku ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
3. Dr.Ir. Aji Sutrisno, M.Sc dan Ir. Tri Wahono, selaku Dosen penguji atas segala saran dan masukannya.
4. Ibu, Bapak dan adik-adikku atas do'a, dukungan, kasih sayang dan perhatiannya.
5. Semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman, penyusun mengharapkan saran dan masukan demi lebih baiknya skripsi ini.

Akhirnya harapan penyusun semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun semua pihak yang membutuhkan.

2007

Malang, Januari

Penyusun,

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	4
2.2 Dendeng Giling Ikan	5
2.3 Pembuatan Dendeng Giling Ikan	6
2.4 Pengeringan	8
2.5 Pengemasan	10
2.6 Bumbu-bumbu	13
2.7 Penurunan Kualitas Selama Penyimpanan	16
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.5 Pengamatan	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Analisa Bahan Baku	26
4.2 Penelitian Tahap I	26
4.2.1 Kadar Air	26
4.2.2 Aktivitas Air	27
4.2.3 Kadar Protein	29
4.2.4 Kadar Lemak	30
4.2.5 Warna	31
4.2.6 Perlakuan Terbaik	33
4.3 Penelitian Tahap II	34
4.3.1 TPC	34
4.3.2 Kadar Air	36

4.3.3 Aktivitas Air	38
4.3.4 Kadar Protein	39
4.3.5 Kadar Lemak	41
4.3.6 TVB	43
4.3.7 Bilangan Peroksida	45
4.3.8 Warna	47
4.4 Uji Organoleptik	49
4.4.1 Warna	49
4.4.2 Aroma	50
4.5 Perbandingan Dengan Kontrol	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kimia Lele Dumbo	5
2.	Komposisi Dendeng Giling Ikan per 100 Gram	6
3.	Komposisi Kimia dari Gula	13
4.	Hasil Analisa Daging Giling Ikan Lele Dumbo dalam 100 Gram	26
5.	Rerata Kadar Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan	27
6.	Rerata Aktivitas Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan	28
7.	Rerata Kadar Protein Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan	29
8.	Rerata Kadar Lemak Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan	31
9.	Rerata TPC Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	35
10.	Rerata TPC Selama Penyimpanan	35
11.	Rerata Kadar Air Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	36
12.	Rerata Kadar Air Selama Penyimpanan	37
13.	Rerata Aktivitas Air Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	38
14.	Rerata Aktivitas Air Selama Penyimpanan	39
15.	Rerata Kadar Protein Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	40
16.	Rerata Kadar Protein Selama Penyimpanan	40
17.	Rerata Kadar Lemak Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	41
18.	Rerata Kadar Lemak Selama Penyimpanan	42
19.	Rerata TVB Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	43
20.	Rerata TVB Selama Penyimpanan	44
21.	Rerata Angka Peroksida Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	45
22.	Rerata Angka Peroksida Selama Penyimpanan	46
23.	Rerata Kecerahan (L) Akibat Perlakuan Metode Pengemasan	47
24.	Rerata Kecerahan (L) Selama Penyimpanan	48
25.	Rerata Skor Kesukaan Terhadap Aroma	51
26.	Perbandingan Perlakuan Terbaik dengan Kontrol	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	24
2.	Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo	26
3.	Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo	28
4.	Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Protein Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo	29
5.	Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Lemak Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo	30
6.	Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Tingkat Kecerahan Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo	32
7.	Grafik Skor Kesukaan Panelis Terhadap Warna Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Metode Pengemasan Yang Berbeda Selama Penyimpanan Dibandingkan Dengan Kontrol	50
8.	Grafik Skor Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Metode Pengemasan Yang Berbeda Selama Penyimpanan Dibandingkan Dengan Kontrol sss	51



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Prosedur Analisa.....	61
2.	Daftar Isian Uji Organoleptik.....	69
3.	Data Hasil Analisa Kadar Air.....	70
4.	Data Hasil Analisa Aktivitas Air.....	71
5.	Data Hasil Analisa Kadar Protein.....	72
6.	Data Hasil Analisa Kadar Lemak.....	73
7.	Data Hasil Analisa Tingkat Kecerahan (L).....	74
8.	Data Hasil Analisa Perlakuan Terbaik.....	74
9.	Data Hasil Analisa TPC.....	75
10.	Data Hasil Analisa Kadar Air.....	77
11.	Data Hasil Analisa Aktivitas Air.....	79
12.	Data Hasil Analisa Kadar Protein.....	81
13.	Data Hasil Analisa Kadar Lemak.....	83
14.	Data Hasil Analisa TVB.....	85
15.	Data Hasil Analisa Angka Peroksida.....	87
16.	Data Hasil Analisa Tingkat Kecerahan (L).....	89
17.	Data Hasil Analisa Warna.....	91
18.	Data Hasil Analisa Aroma.....	93
19.	Perbandingan Dengan Kontrol.....	95



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi perikanan nasional terutama dari sektor budidaya mengalami peningkatan dari 5,11 juta ton pada tahun 2000 menjadi sebesar 5,95 juta ton pada tahun 2004 (Anonymous, 2004). Produktivitas pada sektor budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) nasional juga mengalami peningkatan yaitu 6835.6 ton menjadi 8578.6 ton (Anonymous, 2005).

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah jenis ikan lele yang sedang digalakkan pembudidayaannya oleh pemerintah, karena jenis lele tersebut mempunyai keunggulan dibandingkan jenis ikan lele lokal. Keunggulan lele dumbo adalah pemeliharaannya mudah dan pertumbuhannya cepat yaitu pada umur 3-4 bulan dapat mencapai berat 250 gram, sehingga secara ekonomis menguntungkan. Potensi produksi ikan lele dumbo dari budidaya ini cukup besar akan tetapi pemanfaatan hasil produksinya belum optimal, dimana umumnya dijual hidup. Salah satu alternatif yang diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan ikan lele dumbo adalah dengan mengolahnya menjadi dendeng.

Dendeng merupakan salah satu produk awetan daging tradisional yang sangat populer di Indonesia. Dendeng adalah lembaran daging yang dikeringkan dengan menambahkan campuran gula, garam, serta bumbu-bumbu lain. Dendeng tergolong dalam bahan makanan semi basah (*intermediate moisture food*) yaitu bahan pangan yang mempunyai kadar air tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu

rendah, yaitu antara 15-50 persen. Kadar air tersebut dapat dicapai melalui proses pengeringan daging yang telah dibumbui (Astawan, 2004).

Dendeng dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu dendeng sayat dan dendeng giling. Dendeng giling mempunyai keunggulan yaitu lebih murah karena tidak membutuhkan kualitas daging yang baik, sedangkan kerugiannya yaitu mudah rusak karena adanya proses penggilingan. Untuk mendapatkan kualitas dendeng yang baik, selain bumbu-bumbu yang dicampurkan, lama pengeringan juga harus diperhatikan karena berpengaruh terhadap kualitas produk akhir dendeng. Menurut Purnomo (1995), dendeng sayat yang dibuat dilaboratorium dengan menggunakan alat pengering buatan dengan suhu pengering 70°C selama 3 jam dan suhu pengeringan 70°C selama 5 jam (Ernawijayanti, 2004) menunjukkan kualitas yang terbaik dari segi kadar air dan aktivitas air. Sedangkan untuk mempertahankan kulit dendeng selama penyimpanan maka dendeng perlu dikemas baik secara vakum maupun non vakum untuk mencegah kerusakan karena pengaruh uap air, oksigen dan kontaminasi dari lingkungan sekitar.

Berdasarkan uraian diatas perlu adanya penelitian tentang pengaruh lama pengeringan terhadap kualitas dendeng giling ikan lele dumbo dan metode pengemasan untuk mempertahankan kualitas selama penyimpanan dengan menggunakan plastik polipropilen.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama pengeringan dan lama penyimpanan dengan metode pengemasan yang berbeda terhadap perubahan karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat dan pembaca bahwa lama pengeringan dan metode pengemasan yang berbeda berpengaruh terhadap perubahan karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) selama penyimpanan.

1.4 Hipotesis

Diduga bahwa lama pengeringan berpengaruh terhadap perubahan karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo dan metode pengemasan berpengaruh terhadap perubahan karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) selama penyimpanan.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Lele merupakan jenis ikan konsumsi air tawar yang tidak pernah ditemukan di air payau atau air asin. Habitatnya di sungai dengan arus air yang perlahan, rawa, telaga, waduk, sawah yang tergenang air. Ikan lele dumbo bersifat nokturnal, yaitu aktif bergerak mencari makanan pada malam hari. Pada siang hari, ikan lele berdiam diri dan berlindung di tempat-tempat gelap (Najiyati, 1992).

Ikan lele banyak ditemukan di benua Afrika dan Asia. Dibudidayakan di Thailand, India, Philipina dan Indonesia. Di Indonesia budidaya ikan lele sudah lama berkembang dan paling banyak terdapat di masyarakat Pulau Jawa, terutama di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur.

Klasifikasi ikan lele dumbo menurut Hasanuddin Saanin *dalam* Djatmika *et al* (1986) adalah:

Familia	:	Claridae
Genus	:	<i>Clarias</i>
Spesies	:	<i>Clarias gariepinus</i>

Ikan lele dumbo memiliki bentuk ciri tubuh yang sangat khas. Ciri tubuh ini membuat lele dumbo mudah dibedakan dari jenis ikan lainnya. Tubuh ikan lele dumbo memanjang (simetris radial), licin, tidak bersisik, dan kepala pipih. Bagian kepala hingga punggung berwarna coklat kehitaman. Pada bagian kepala hingga leher terdapat bercak berwarna putih. Komposisi kimia dari lele dumbo disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Lele Dumbo Segar

Komposisi Kimia	Jumlah (%)
Air	75,69
Protein	15,19
Lemak	6,9
Vitamin	1,2
Kadar garam	0,58
Mineral	2,10

Sumber: Herawati dan Indrati dalam Anonymous (1987)

2.2 Dendeng Giling Ikan

Dendeng merupakan bahan makanan semi basah (*intermediate moisture food*), yaitu bahan pangan yang mempunyai kadar air tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah, yaitu antara 15-50 persen, sehingga tidak memerlukan penyimpanan dingin, stabil pada suhu kamar dan perkembangbiakan mikroorganisme terhambat (Astawan, 2004).

Ditinjau dari cara pembuatannya, dendeng dikelompokkan menjadi dua yaitu dendeng giling dan dendeng sayat. Dendeng giling adalah daging yang dicetak dalam bentuk lembaran tipis setelah digiling dan ditambahkan bumbu-bumbu; gula kelapa, garam, ketumbar, bawang putih, lengkuas dan asam, kemudian dikeringkan. Sedangkan dendeng sayat adalah daging yang disayat tipis-tipis setelah direndam dalam larutan gula kelapa, garam, dan bumbu-bumbu, kemudian dikeringkan (Purnomo, 1996). Keuntungan dari dendeng giling yaitu bahan lebih murah karena tidak membutuhkan daging yang berkualitas baik. Sedangkan kerugian dari dendeng ini tidak selezat dendeng sayat sebab dalam proses penggilingan atau pemecahan sejumlah zat pembentuk rasa akan hilang dan pada umumnya dendeng giling lebih cepat rusak daripada dendeng sayat.

Untuk dendeng sayat keuntungan dan kerugiannya kebalikan dari dendeng giling (Anonymous, 2002).

Komposisi dendeng giling ikan per 100 gram dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Dendeng Giling Ikan per 100 gram

Komponen	Jumlah
Protein (g)	13,80
Lemak (g)	9,00
Karbohidrat (g)	52,00
Air (g)	25,00
Ca (mg)	30,00
P (mg)	270,00
Fe (mg)	5,10

Sumber: Margono (2000)

2.3 Pembuatan Dendeng Giling Ikan

Dendeng giling adalah daging yang digiling berupa lembaran tipis dan diberi bumbu, kemudian dikeringkan (Margono, 2000). Proses pembuatan dendeng belum dibakukan, karena merupakan seni memasak yang bersifat rahasia (Purnomo, 1996). Menurut Dewanti (1997) pembuatan dendeng merupakan perpaduan antara kuring dan pengeringan. Sedangkan prosesnya meliputi tujuh tahapan. Tahapan-tahapan tersebut:

1. Penyiangan dan Pengirisan

Menurut Fachruddin (1997), untuk penyiangan ikan berhubungan dengan bentuk irisannya. Dikenal dua macam irisan yaitu *butterfly* dan *fillet*. Irisan berbentuk *butterfly*, ikan mula-mula dibuang sisik, isi perut, dan kepalanya, kemudian ikan dibelah. Sedangkan irisan bentuk *fillet*, ikan dibersihkan sisik dan isi perut diambil lalu diambil dagingnya saja (Fachruddin, 1997).

2. Pencucian

Pencucian merupakan tindakan agar bahan bebas dari hasil penyiangan. Pencucian dapat dilakukan dengan perendaman air, penyemprotan maupun dengan alat pencuci. Menurut Irawan (1995), pencucian bertujuan untuk membersihkan ikan dari serpihan sisik-sisik yang masih menempel pada tubuh ikan, mengurangi jumlah bakteri yang ada dan benda-benda asing yang masih menempel. Sedangkan menurut Ilyas (1978), tujuan pencucian adalah untuk membebaskan ikan dari bahan yang mencemari seperti lendir, bakteri permukaan, darah dan kotoran yang melekat.

3. Penirisan

Penirisan dilakukan supaya air yang masih menempel pada daging setelah pencucian menjadi hilang atau berkurang.

4. Penggilingan

Penggilingan ini bertujuan supaya urat dan jaringan daging yang ulet dapat digunakan sebagai bahan baku dendeng.

5. Proses Kuring

Proses kuring bertujuan mengawetkan, memperbaiki warna, rasa dan kekerasan (tekstur) daging. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk proses kuring adalah garam dapur, gula merah, rempah-rempah dan dapat pula ditambahkan bahan pengawet. Proses kuring dapat dilakukan dengan dua cara yaitu proses kuring cara kering yang dilakukan dengan membalur bahan dendeng dengan bahan-bahan dendeng kuring yang telah dihaluskan dan cara basah dilakukan dengan merendam bahan dendeng dalam larutan kuring. Proses kuring tidak boleh

terlalu lama karena akan menyebabkan pertumbuhan dari bakteri pembusuk (Dewanti, 1997).

6. Pengeringan

Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dalam bahan pangan dengan cara menguapkan air dalam bahan menggunakan energi panas. Menurut Fachruddin (1997) bahwa dengan pengurangan kadar air sampai batas tertentu, diharapkan perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan dapat dihambat. Pengeringan ini ada dua cara yaitu menggunakan energi sinar matahari dan alat pengering buatan yang menggunakan suhu pengeringan 70⁰C selama 3 jam atau 35⁰C selama 4,5 jam (Purnomo, 1996).

7. Pengemasan

Pengemasan berhubungan dengan proses oksidasi lemak dendeng dan pengawetan bahan pangan. Tujuan dari pengemasan adalah mempertahankan produk agar tetap bersih, menghindari kerusakan fisik, mempermudah penyimpanan dan pengangkutan serta menambah daya tarik (Buchalla *et al.*, 1993).

2.4 Pengeringan

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan menguapkan sebagian besar air yang dikandung melalui penggunaan energi panas (Purnomo, 1996).

Ditinjau dari cara pengeringan ada dua macam yaitu pengeringan dengan menggunakan sinar matahari (*sun drying*) dan dengan alat pengering mekanis (*artificial drying*). Masing-masing cara mempunyai kekurangan dan kelebihan.

Kelebihan dari pengeringan dengan menggunakan sinar matahari adalah biaya yang relatif murah dan mudah dilakukan, kekurangan dari cara ini adalah pengeringan tergantung cuaca, memerlukan tempat penjemuran yang luas dan mudah terkontaminasi. Sedangkan kelebihan dari pengeringan dengan menggunakan alat pengering mekanis adalah tidak tergantung cuaca, tidak memerlukan tempat yang luas dan kontaminasi terhadap bahan dapat dikurangi, kekurangannya adalah biaya relatif mahal serta ada kemungkinan terjadi *case hardening* (Kumalaningsih dan Hidayat, 1995). Beberapa macam metode pengeringan mekanis antara lain: pengeringan dalam alat pengering berbentuk almari atau pada talam, pengeringan dalam alat pengering berbentuk terowong, pengeringan dengan sistem ban berjalan, pengeringan dalam alat pengering hisapan udara dan pengeringan dalam alat pengering berbentuk kotak (Buckle *et al.*, 1987).

Kumalaningsih dan Hidayat (1995), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pengeringan adalah luas permukaan bahan, suhu pengeringan, aliran udara dan tekanan uap di udara. Buckle, *et al* (1987) menambahkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan adalah sifat fisik dan kimia dari produk (bentuk, ukuran, komposisi dan kadar air), pengaturan geometris produk sehubungan dengan permukaan alat atau media perantara pemindahan panas (seperti nampan untuk pengeringan), dan sifat-sifat fisik dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban, dan kecepatan udara) serta karakteristik alat pengering (efisiensi pemindahan panas).

Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut dan uap air yang diambil berasal dari semua permukaan bahan tersebut (Purnomo, 1996). Semakin lama bahan dikeringkan berarti semakin banyak air yang dikeluarkan dalam bentuk uap di sekitar ruang pengering, kemampuan udara untuk memindahkan uap air dari bahan tergantung pada kelembaban dan temperatur udara itu sendiri (Nasution, 1982).

Menurut Purnomo (1990), proses pengeringan dapat mempengaruhi nilai biologis bahan pangan seperti pemanasan yang terlalu lama pada suhu tinggi dapat mengakibatkan protein menjadi kurang berguna dalam makanan, selain itu dapat menimbulkan kerugian berupa timbulnya bau gosong pada kondisi pengeringan yang tidak terkendali, hilangnya “*flavour*” yang mudah menguap, memucatkan pigmen, perubahan warna serta tekstur bahan (Buckle *et al*, 1987).

2.5 Pengemasan

Pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi sekeliling yang tepat bagi bahan pangan agar bahan pangan tersebut tertunda proses kerusakannya dalam jangka waktu yang diinginkan (Robertson, 1993).

Tujuan pengemasan adalah untuk mempertahankan aroma dan kesegaran bahan pangan selama mungkin, meningkatkan nilai tambah bahan pangan, mengurangi kerusakan mekanis selama penyimpanan dan penanganan, menghindari perubahan kandungan air dan penyerapan oksigen dari lingkungan (Susanto, 1994).

Tujuan pengemasan dapat tercapai, apabila kemasan yang digunakan sesuai dengan bahan pangan yang akan dikemas. Kemasan dapat dibagi menjadi 2

macam, yaitu utama dan sekunder. Kemasan utama berhubungan langsung dengan bahan pangan dan sekunder tidak berhubungan langsung. Biasanya kemasan utama disesuaikan dengan sifat bahan pangan, sifat toksik dan inert, sehingga tidak menyebabkan perubahan warna, rasa dan bau (Susanto, 1994).

Selain sifat bahan pangan, sifat kemasan yang digunakan juga harus perhatian. Hal ini disebabkan karena setiap jenis kemasan mempunyai sifat yang berbeda. Sifat utama kemasan yang perlu diperhatikan adalah (1) permeabilitas terhadap air, lemak, uap air, gas, aroma dan bakteri, (2) stabilitas terhadap panas, (3) sifat-sifat mekanik (Paine and Paine, 1992). Untuk bahan pangan kering memerlukan kemasan dengan sifat yang rendah terhadap air dan oksigen (Fellow, 1990), sehingga dapat mempertahankan daya awet bahan pangan kering selama penyimpanan.

Menurut Buckle *et al* (1987), polypropylene memiliki sifat kuat dan ringan, daya tembus uap air yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi, berdaya tembus yang rendah terhadap gas dan bau, dimana tidak dipengaruhi oleh perubahan kelembaban dan cukup mengkilap (plastik tipis yang mengkilap merupakan penahan gas yang baik).

2. 5. 1 Metode Pengemasan Vakum

Modifikasi atmosfer didalam kemasan dengan menurunkan kandungan oksigen dan meningkatkan kandungan karbondioksida atau nitrogen dapat memperpanjang daya simpan (Parry, 1993). Menurut Susanto dan Sucipto (1994) oksigen sangat berpengaruh terhadap produk-produk yang mengandung kadar lemak dan minyak atau jumlah karoten yang cukup tinggi. Biasanya lemak dan

minyak menjadi tengik, sedangkan karoten akan mengeluarkan bau seperti jerami busuk. Metode pengemasan yang sering digunakan untuk produk yang sensitif terhadap oksigen adalah vakum dan atmosfer termodifikasi.

Pengemasan vakum merupakan bentuk awal dari sistem pengemasan udara terkendali yang dikembangkan secara komersial dan digunakan secara luas pada produk dalam bentuk potongan seperti daging segar, daging kering, keju kasar, dan kopi. Kondisi vakum yang baik adalah konsentrasi oksigen dibawah 1% (Parry, 1993).

Pada pengemasan vakum daging, respirasi dari daging secara cepat mengkonsumsi sisa O_2 yang diganti dengan CO_2 dengan penambahan 10-20% dalam kemasan (Parry, 1993).

2.6 Bumbu-bumbu

1. Gula Kelapa

Kandungan utama gula kelapa menurut Purnomo (1992) adalah sukrosa (70-79%), glukosa dan fruktosa (masing-masing 3-9%). Komposisi dari gula kelapa dalam tiap 100 gram dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia dalam 100 gram Gula

Komposisi	Gula			
	Kelapa	Aren	Merah Tebu	Pasir
Kalori (kal)	386,0	368,0	356,0	364,0
Protein (g)	3,0	0,0	0,4	0,0
Lemak (g)	10,0	0,0	0,5	0,0
Karbohidrat (g)	76,0	95,0	90,6	94,0
Kalsium (mg)	76,0	75,0	51,0	5,0
Fosfor (mg)	37,0	35,0	44,0	1,0
Zat besi (mg)	2,6	3,0	4,2	0,1
Air (g)	10,0	9,0	7,4	5,4

Sumber: Sarengat, dkk (1986).

Dalam pembuatan dendeng, gula kelapa berfungsi untuk memperbaiki tekstur produk, menurunkan aktivitas air, memberikan cita rasa dan aroma, dan juga mengimbangi atau mengurangi rasa asin yang berlebihan (Anonymous, 2003^a). Buckle *et al* (1987) menyatakan apabila gula kelapa (sukrosa) ditambahkan kedalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut), sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (A_w) dari bahan pangan berkurang. Hal ini disebabkan karena gula kelapa mempunyai sifat-sifat antara lain daya larut yang tinggi, kemampuan untuk mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan kemampuan mengikat air.

2. Bawang Putih (*Allium sativum L.*)

Salah satu unsur yang berkhasiat dalam bawang putih adalah *Allicin*. *Allicin* adalah senyawa yang mengandung belerang, yang memberikan aroma khas pada bawang putih. Selain itu bawang putih juga mempunyai fungsi sebagai antimikroba spektrum lebar, dan memberikan pengaruh preventif pada bahan pangan karena mengandung lemak (minyak essensial, substantif yang bersifat bakteriostatik) (Sudjaja dan Tomaso, 1991)

Menurut Soeparno (1998), penambahan bawang putih pada produk olahan daging dimaksudkan untuk meningkatkan cita rasa disamping untuk menutupi adanya aroma yang tidak dikehendaki seperti bau daging yang terlalu tajam atau bahkan sedikit tengik.

3. Ketumbar

Ketumbar merupakan tanaman tahunan termasuk famili *umbellifera* yang sejak lama telah dimanfaatkan untuk menambah cita rasa bahan pangan. Biji ketumbar digunakan sebagai bumbu dalam proses pengasinan. Ketumbar digunakan dalam bentuk bubuk dan sebagai pemberi rasa dan aroma pada produk yang dipanggang seperti *cookies* dan produk olahan daging seperti dendeng, sosis, dan lain sebagainya (Lewis, 1984)

4. Lengkuas (*Alpinie galangal*)

Lengkuas merupakan akar kering dari tanaman yang bernama Alpina galangal. Akar ini mengandung minyak yang disebut dengan alpina oil berwarna kuning dan berbau rempah-rempah. Minyak lengkuas ini mengandung *cineol*, *pinine*, *camphor*, dan *methyl cinnamat* (Harris, 1993).

Menurut Muhtadi dan Sugiono (1992), rimpang lengkuas dapat digunakan sebagai bahan pengempuk daging dalam masakan sekaligus sebagai pewangi masakan rendang, semur, rawon, dendeng daging dan lain-lain.

5. Garam

Garam merupakan hasil olahan dari laut. Garam mempunyai peranan penting dalam proses pemasakan baik untuk menyedapkan rasa atau untuk mengawetkan makanan. Garam bersifat higroskopis dan dapat mematikan kuman (Saleh, 1980).

Menurut Buckle *et al* (1985) dijelaskan bahwa garam sebagai pengawet pada produk ikan, daging dan bahan pangan lainnya. Purnomo (1995) menambahkan bahwa proses pengawetan bisa terjadi karena garam dapur, pada

pembuatan dendeng dapat menurunkan Aw dan kadar air dari daging. Selain itu garam juga berperan sebagai *humektan*., pembentuk cita rasa bersama bumbu-bumbu lainnya.

6. Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*)

Asam jawa mengandung bermacam-macam asam, seperti asam anggur, asam apel, asam tartarat, asam malat, asam suksinat, asam asetat dan pektin. Penambahan asam akan menurunkan pH substrat sehingga bisa menghambat pertumbuhan bakteri. Asam yang menjadikan produk mempunyai cita rasa yang lebih baik (Anonymous, 2003^b).

2.7 Penurunan Kualitas Selama Penyimpanan

Perubahan sifat dari bahan pangan terjadi cukup banyak selama masa penyimpanan. Hal ini merupakan suatu proses alamiah. Pada sebagian besar bahan pangan, sifat-sifat yang terkandung, meliputi sifat fisik, kimia, dan mikrobiologis, sedapat mungkin harus tetap terjaga selama masa penyimpanan. Segala perubahan yang terjadi pada sifat-sifat tersebut selama masa penyimpanan dapat dianggap sebagai penurunan kualitas (Board *et al.*, 2001; Singh, 2000)

Kualitas dendeng giling lambat laun akan menurun selama masa penyimpanan, yang disebabkan karena adanya pengaruh dari kondisi lingkungan dan aktivitas mikroba (Lien *et al.*, 2000). Dendeng giling dapat dikatakan baik untuk dikonsumsi apabila segala sifat-sifat yang terkandung didalamnya belum mengalami banyak perubahan sejak proses produksi selesai dilakukan (Klahorst, 2001).

Penurunan kualitas akan terjadi pada bahan pangan selama masa penyimpanan. Penurunan kualitas ini dapat terjadi pada faktor-faktor seperti: kadar air, yang dapat meningkat atau menurun, terjadi karena pengaruh dari tingkat kelembaban udara; kandungan nutrisi, seperti kadar protein, yang dapat meningkat ataupun menurun, terjadi karena pengaruh dari aktivitas metabolisme dari mikroba; nilai tekstur yang dapat meningkat ataupun menurun, terjadi karena pengaruh dari perubahan kadar air, jumlah mikroba, yang dapat meningkat dan menurun, sesuai dengan fase perkembangbiakannya. Beberapa faktor lain seperti berkurangnya kandungan vitamin, perubahan karakteristik sensori, oksidasi lemak, perubahan struktur asam amino yang berpengaruh pada nilai nutrisi protein (Murano *et al.*, 1998). Beberapa perubahan selama penyimpanan:

1. Perubahan Sensori

Berdasarkan penilaian sensori masa simpan dari suatu produk bisa diartikan sebagai suatu kurun waktu tertentu sampai suatu hari sebelum perubahan-perubahan yang terjadi pada produk tidak diterima lagi (Shitaningrum, 1999).

Pendekatan terbaik yang bisa dilakukan untuk menentukan masa simpan suatu produk yang disimpan pada suhu ruang adalah dengan mengandalkan teknik pengujian panca indera manusia. Penentuan masa simpan ditentukan pada indikator JND (*Just Noticeable Different*), yaitu suatu kondisi dimana perubahan karakteristik suatu produk sudah dapat dikenali oleh konsumen (Ellis, 1993).

Ketengikan merupakan karakteristik perubahan yang terdapat dalam bahan pangan yang sudah rusak dan secara sensori dapat dideteksi oleh panca indera

manusia melalui cita rasa dan bau. Cita rasa dan bau tengik pada bahan pangan yang mengalami kerusakan oksidasi disebabkan oleh senyawa-senyawa kimia hasil penguraian peroksida. Menurut Hui (1991), pada saat terjadi proses oksidasi, akan terbentuk peroksida dan kemudian peroksida akan terurai membentuk aldehid, keton, dan komponen-komponen berantai pendek lainnya. Komponen-komponen tersebut memberi kontribusi pada bau dan rasa yang tidak enak (tengik).

2. Perubahan Kimia

Umumnya kerusakan kimia pada produk kering hasil olahan perikanan dengan adanya oksigen pada asam lemak tidak jenuh yang mengakibatkan ketengikan (Adnan, 1984). Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak (Ketaren, 1986).

Kerusakan bahan pangan akibat oksidasi juga ditandai dengan meningkatnya asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA). Menurut DeMan (1997), aldehida hasil penguraian hidroperoksida akan teroksidasi membentuk asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini dapat dianggap sebagai produk oksidasi tersier.

Kerusakan bahan pangan berlemak dapat disebabkan oleh 4 faktor yaitu: absorpsi bau oleh lemak, aksi oleh enzim dalam jaringan bahan yang mengandung lemak, aksi mikroba dan oksidasi oleh udara atau kombinasi dari 2 atau lebih penyebab kerusakan tersebut (Ketaren, 1986).

3. Perubahan Mikrobiologi

Reaksi yang paling penting selama proses kerusakan yang disebabkan penguraian bakteri ialah penguraian protein (Nicklin, 1999). Protein yang dipecah oleh kegiatan bakteri menjadi bermacam-macam komponen yang mengandung basa-basa nitrogen yang menguap (TVB) dan memberikan bau busuk pada makanan (Hui, 1991). Kerusakan bahan pangan oleh kegiatan bakteri dapat dikurangi dengan cara: 1) mengurangi kontaminasi, 2) penambahan gula dan garam, 3) pengawetan bahan kimia.

Bahan makanan setengah basah golongan mikroba yang banyak ditemukan adalah kapang dan khamir. Dengan pengaturan kadar air dan aktivitas air yang tepat maka kerusakan makanan dapat ditekan sehingga proses germinasi spora aseksual, reaksi kimia dan enzimatis serta pertumbuhan mikroba dapat dihambat sehingga produk dapat disimpan lebih lama (Adam and Moss, 2000)

III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Teknologi Pertanian dan Sentral Pangan Universitas Brawijaya Malang. Pada bulan Maret-Agustus 2006.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang diperlukan dalam pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo antara lain pisau, telenan, baskom, sendok, *meat grinder*, cobek, loyang, dan pengering kabinet. Sedangkan peralatan yang diperlukan dalam proses pengemasan meliputi plastik polipropilen setebal 0,08 mm, timbangan digital (Mettler H-80), sealer (type SP-300H, Taiwan) dan alat pengemas vakum.

Peralatan untuk analisa terdiri dari timbangan digital (Mettler PM 4600 dan AE 160), timbangan analitik (Denver Instrumental M310), oven (Memmert), eksikator, soxhlet, kondensor, kjeldahl, destilat (Buchi Distillation Unit K-350), dekstruksi (Buchi Digestion K-424), lemari asam dan penetral (Buchi Scrubber B414), autoklaf (Hirayama), RH meter (YK-2001 TM), inkubator, water bath, vortex, colony counter, beaker glass, bunsen, cawan Petri, Erlenmeyer 250 ml, μ pipet (socorex), pipet ukur 10 ml, gelas ukur, perangkat titrasi, Color reader (Minolta).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo yaitu ikan lele dumbo, bawang putih, ketumbar, lengkuas, asam jawa, garam dan gula kelapa. Semua bahan diperoleh dari pasar Dinoyo Malang.

Bahan kimia yang diperlukan untuk analisa yaitu petroleum eter (PE), tablet kjeldahl, $H_2SO_4(p.a)$, boric acid, metal orange, $NaOHCO_3(p.a)$, $NaOH(pa)$, H_2O , bromo timol blue, indikator PP, aquades, PDA (*Potatose Dektrose Agar*), Na-fis, alkohol, TCA 7%, K_2CO_3 dan $HCL(p.a)$ yang diperoleh dari Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 tahap penelitian:

Tahap I : Pengaruh lama pengeringan terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo.

Tahap II : Pengaruh metode pengemasan terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan.

Masing-masing tahap dilakukan dengan 3 kali ulangan

Kombinasi perlakuan penelitian metode pengemasan dan lama penyimpanan sebagai berikut:

P1L1: Pengemasan Vakum dan Lama Penyimpanan 2 Minggu

P1L2: Pengemasan Vakum dan Lama Penyimpanan 4 Minggu

P1L3: Pengemasan Vakum dan Lama Penyimpanan 6 Minggu

P1L4: Pengemasan Vakum dan Lama Penyimpanan 8 Minggu

P2L1: Pengemasan Non Vakum dan Lama Penyimpanan 2 Minggu

P2L2: Pengemasan Non Vakum dan Lama Penyimpanan 4 Minggu

P2L3: Pengemasan Non Vakum dan Lama Penyimpanan 6 Minggu

P2L4: Pengemasan Non Vakum dan Lama Penyimpanan 8 Minggu

3.4 Pelaksanaan Penelitian

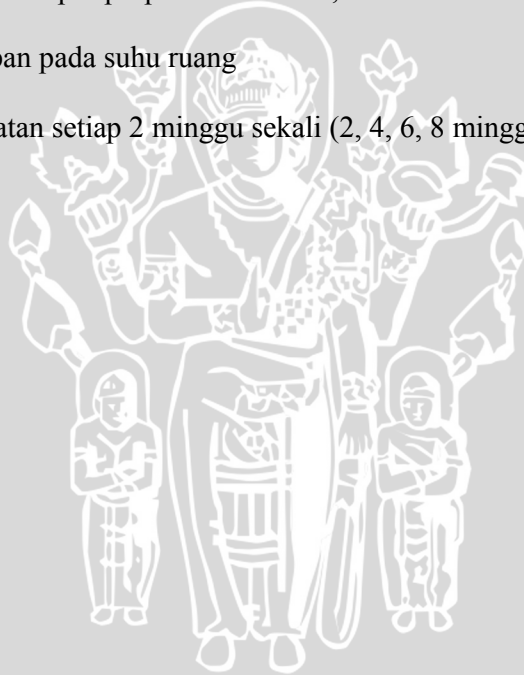
3.4.1 Penelitian Pendahuluan

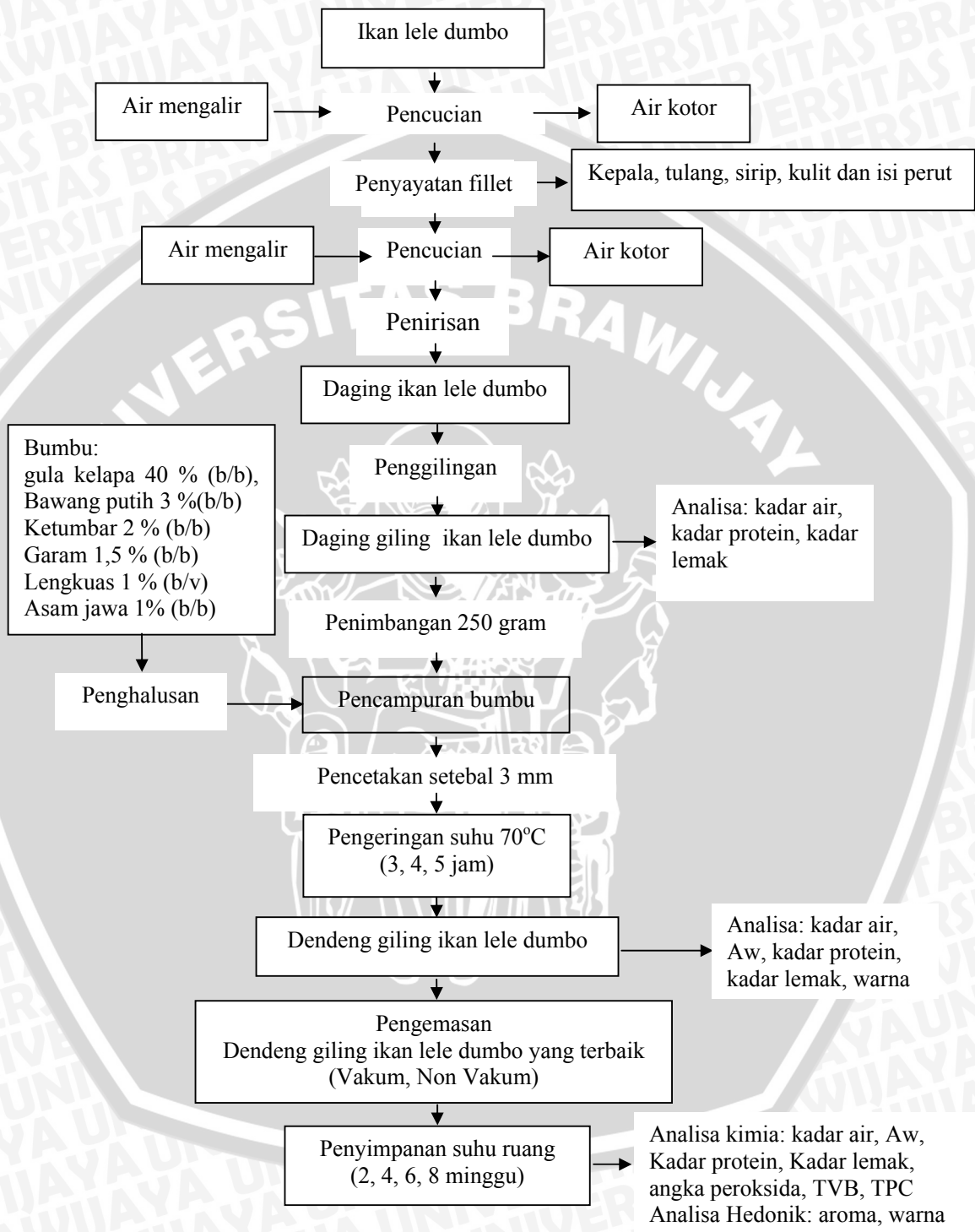
Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mempelajari cara pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

3.4.2 Penelitian lanjutan

1. Bahan-bahan yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu. Ikan lele dumbo, gula kelapa 40% (b/b), garam 0,5% (b/b), ketumbar 2,5% (b/b), lengkuas 3,5% (b/v), bawang 1,5% (b/b) dan asam jawa 1% (b/b).
2. Ikan lele dumbo yang akan digunakan sebagai bahan baku dendeng giling di *fillet* untuk memisahkan antara daging dengan kepala, tulang, isi perut, sirip dan kulit.
3. Daging ikan lele dumbo hasil penfilletan digiling dengan menggunakan *meat grinder*, penggilingan diulang dua kali untuk mendapatkan hasil gilingan yang halus.
4. Bumbu-bumbu seperti gula kelapa 40% (b/b), bawang 1,5% (b/b), garam 0,5% (b/b), ketumbar 2,5% (b/b), asam jawa 1% dan air lengkuas 1,5% (b/v) dihaluskan dan kemudian dicampur dengan daging ikan lele dumbo yang telah digiling.

5. Daging giling ikan lele dumbo yang telah dicampur dengan bumbu-bumbu kemudian dicetak setebal 3 mm pada loyang.
6. Kemudian dilakukan pengeringan dengan menggunakan pengering kabinet pada suhu 70⁰C dengan lama pengeringan yang berbeda (3, 4, 5 jam). Dengan lama pengeringan yang berbeda akan ditentukan perlakuan terbaik untuk kemudian dilakukan pengemasan dan penyimpanan.
7. Setelah didapatkan perlakuan terbaik selanjutnya dikemas dengan menggunakan plastik polipropilen setebal 0,08 mm secara vakum dan non vakum dan disimpan pada suhu ruang
8. Dilakukan pengamatan setiap 2 minggu sekali (2, 4, 6, 8 minggu)





Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada bahan baku dan produk dendeng giling ikan lele dumbo. Analisa meliputi kadar air, kadar protein (AOAC 1970, dalam Sudarmadji, dkk., 1997) dan kadar lemak (Woodman, 1941 dalam Sudarmadji, 1997), TVB (*Total Volatile Base*) (Tranggono, 1998), TPC (*Total Plate Count*) (Fardiaz, 1993), angka peroksida (AOAC 1970, dalam Sudarmadji, dkk., 1997), kadar air bebas (Kramer and Szozejniak, 1975) dan warna (Yuwono dan Susanto, 1998).

Data hasil pengamatan dianalisa secara statistik dengan analisa sidik ragam dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dan uji perbandingan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk pengamatan yang menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha = 0.05$) dan sangat nyata ($\alpha = 0.01$). Sedangkan penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode "Multiple Attribute" (Zeleny, 1982) dan untuk uji organoleptik menggunakan *Hedonik scale* (Rahayu, 2001).

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan dendeng giling adalah daging giling ikan lele dumbo. Parameter bahan baku yang dianalisa meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak. Hasil analisa disajikan pada Tabel 4.

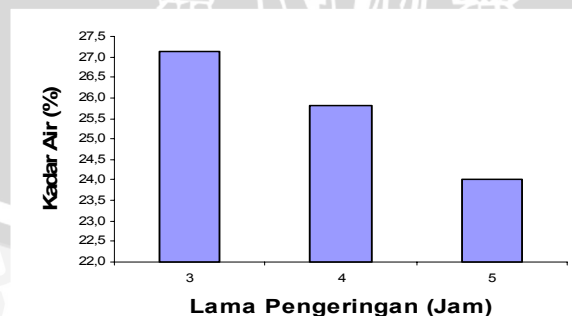
Tabel 4. Hasil Analisa Daging Giling Ikan Lele Dumbo

Analisa	Satuan (berat kering)	Hasil
Kadar Air	%	75.43
Kadar Protein	%	13.29
Kadar Lemak	%	5.09

4.2 Penelitian Tahap I Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

4.2.1 Kadar Air

Rerata kadar air akibat perlakuan lama pengeringan yang berbeda berkisar antara 24.03 % sampai 27.13 % (Lampiran 3). Kadar air dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh lama pengeringan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 3) dapat diketahui bahwa perlakuan lama pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap nilai kadar air dendeng giling ikan lele dumbo. Uji BNT untuk pengaruh lama pengeringan terhadap nilai kadar air ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata kadar Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan

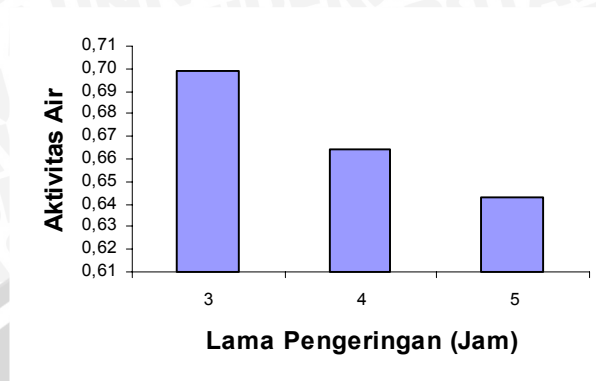
Lama Pengeringan (Jam)	Rerata Kadar Air (%)
3	27.13 c
4	25.82 b
5	24.03 a
BNT 5 %	= 0.49

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan lama pengeringan 3 jam menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap lama pengeringan 4 jam dan 5 jam. Hal ini disebabkan karena selama pengeringan terjadi penguapan air bahan pangan sehingga ketersediaan air dalam dendeng giling ikan lele dumbo berkurang. Menurut Tino (1984), waktu pengeringan sangat nyata pengaruhnya terhadap perubahan kadar air disamping kelembaban dan temperatur udara. Ditambahkan oleh Nasution (1982) yang menyatakan bahwa semakin lama bahan dikeringkan berarti semakin banyak air yang dikeluarkan dalam bentuk uap.

4.2.1 Aktivitas Air

Rerata aktivitas air dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan lama pengeringan yang berbeda berkisar antara 0.643 sampai 0.699 (Lampiran 4). Aktivitas air dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh lama pengeringan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 4) dapat diketahui bahwa perlakuan lama pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap nilai aktivitas air dendeng giling ikan lele dumbo. Uji BNT untuk pengaruh lama pengeringan terhadap nilai aktivitas air ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Aktivitas Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan

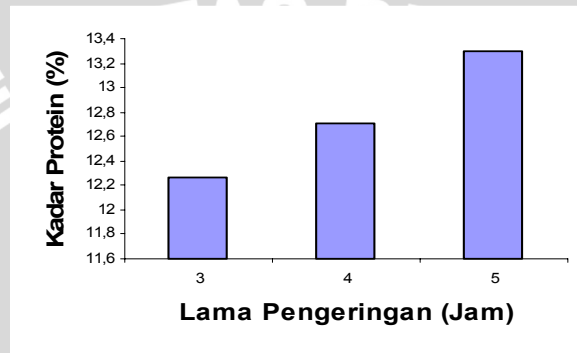
Lama Pengeringan (Jam)	Rerata Aktivitas Air
3	0.699 c
4	0.644 b
5	0.643 a
BNT 5 %	= 0.009

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan lama pengeringan 3 jam menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap lama pengeringan 4 jam dan 5 jam. Hal ini disebabkan selama pengeringan terjadi penguapan air bebas pada bahan pangan sehingga ketersediaan air bebas dalam dendeng giling ikan lele dumbo berkurang. Menurut Muljohardjo (1988) bahwa proses pengeringan akan menyebabkan air pada bahan pangan menjadi berkurang dan aktivitas air bahan juga turun sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat.

4.2.3 Kadar Protein

Rerata kadar protein akibat perlakuan lama pengeringan yang berbeda berkisar antara 12.27 % sampai 13.29 % (Lampiran 5). Kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh lama pengeringan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Protein Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 5) dapat diketahui bahwa perlakuan lama pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap nilai kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo. Uji BNT untuk pengaruh lama pengeringan terhadap nilai kadar protein ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata kadar Protein Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan

Lama Pengeringan (Jam)	Rerata Kadar Potein (%)
3	12.27 a
4	12.70 b
5	13.29 c
BNT 5 %	= 0.42

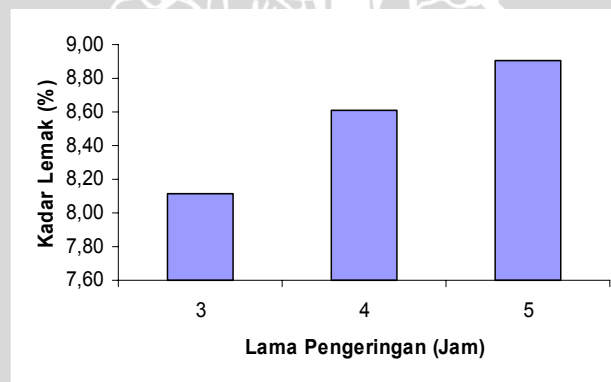
Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 7 dapat dilihat bahwa perlakuan lama pengeringan 3 jam menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap lama pengeringan 4 jam dan 5 jam.

Semakin lama pengeringan maka semakin besar penguapan yang terjadi sehingga kadar air menurun dan komponen lain meningkat. Sesuai dengan pernyataan Lin *et al* (2000), bahwa penurunan kadar air dapat meningkatkan proporsi bahan kering seperti karbohidrat, lemak dan protein, berkurangnya berat, mengurangi volume dan massa. Ditambahkan Desrosier (1988) yang menyatakan bahwa selama pengeringan kadar air bahan pangan akan menurun sehingga menyebabkan naiknya kadar zat terlarut di dalam massa tertinggal seperti protein, karbohidrat dan lemak yang ada persatuan berat di dalam bahan pangan kering lebih besar daripada bahan pangan segar.

4.2.3 Kadar Lemak

Rerata kadar lemak akibat perlakuan lama pengeringan yang berbeda berkisar antara 8.12 % sampai 8.83 % (Lampiran 6). Kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh lama pengeringan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Lemak Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 6) dapat diketahui bahwa perlakuan lama pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata (α

=0.05) terhadap nilai kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo. Uji BNT untuk pengaruh lama pengeringan terhadap nilai kadar lemak ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata kadar Lemak Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Perlakuan Pengeringan

Lama Pengeringan (Jam)	Rerata Kadar Lemak (%)
3	8.12 a
4	8.67 b
5	8.83 c
BNT 5 %	= 0.48

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan lama pengeringan 3 jam menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap lama pengeringan 4 jam dan 5 jam. Semakin lama pengeringan maka kadar lemak akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena dengan lama pengeringan maka semakin besar pula penguapan yang terjadi sehingga kadar air akan menurun, dengan adanya penurunan kadar air maka komponen lain akan meningkat termasuk kadar lemak. Sesuai dengan pernyataan Moeljohardjo (1988), bahwa hilangnya air dalam bahan akibat proses pengawetan akan menyebabkan kadar zat gizi yang ada per satuan berat di dalam bahan pangan kering menjadi lebih besar daripada dalam bentuk segarnya. Kandungan karbohidrat, lemak dan protein akan meningkat.

4.2.5 Warna

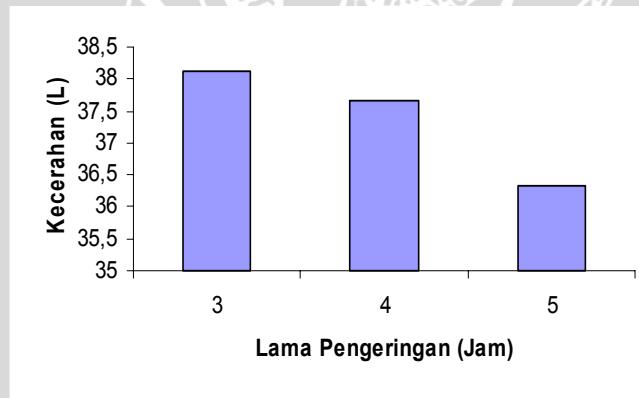
Warna merupakan parameter mutu suatu bahan pangan. Warna juga dapat menjadi pertimbangan utama konsumen dalam mengkonsumsi suatu produk pangan sehingga dalam pembuatan produk diusahakan sedapat mungkin untuk menghasilkan produk pangan yang mempunyai warna yang menarik tanpa mengabaikan unsur kualitas lainnya. Penerimaan konsumen terhadap warna

dendeng giling berbeda-beda tergantung faktor alam, geografis, dan aspek sosial masyarakat penerima (Susanto, 1998).

Pengujian warna dendeng giling ikan lele dumbo adalah nilai kecerahan (L). Menurut Pomeranz dan Meloan (1994) dalam Kumiasih (2003) menyatakan bahwa nilai kecerahan (L) dinyatakan dengan kisaran antara 0-100, dimana nilai 0 menyatakan hitam dan nilai 100 menyatakan warna putih.

4.2.5.1 Kecerahan (L)

Rerata tingkat kecerahan akibat perlakuan lama pengeringan yang berbeda berkisar antara 36.33 sampai 38.13 (Lampiran 7). Tingkat kecerahan dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh lama pengeringan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Tingkat Kecerahan Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 7) dapat diketahui bahwa perlakuan lama pengeringan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kecerahan dendeng giling ikan lele dumbo. Hal ini disebabkan karena pada lama pengeringan 3, 4 dan 5 jam proses terjadinya reaksi

Maillard belum cukup intensif sehingga tingkat kecerahan yang dihasilkan tidak berbeda nyata.

Lama pengeringan dapat menyebabkan warna dendeng menjadi lebih coklat akibat adanya reaksi Maillard. Menurut Deman (1997), laju reaksi pencoklatan diantaranya dipengaruhi oleh kandungan air. Ditambahkan oleh Labuza (1971), reaksi pencoklatan non enzimatis akan berjalan lambat pada kadar air atau Aw tertentu.

4.2.6 Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik dendeng giling ikan lele dumbo dengan lama pengeringan yang berbeda dengan menggunakan metode *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982). Dimana nilai ideal dari perlakuan terbaik pada metode ini adalah nilai yang sesuai dengan harapan, yaitu minimal atau maksimal dari tiap parameter. Nilai ideal ini ditentukan dengan masing-masing parameter fisik dan kimia, meliputi: kadar air, Aw, kadar lemak, kadar protein dan warna. Nilai ideal yang terbaik untuk kadar air, Aw dan kadar lemak adalah nilai yang minimal, karena dengan kadar air dan Aw yang rendah maka pertumbuhan mikroorganisme terhambat. Begitu pula dengan lemak yang rendah maka proses oksidasi juga rendah sehingga produk memiliki daya simpan yang lama. Sedangkan kadar protein dan tingkat kecerahan pada dendeng giling ikan lele dumbo nilai ideal terbaiknya adalah nilai yang maksimal karena dengan kadar protein yang tinggi akan menunjukkan kualitas yang baik, begitu juga dengan tingkat kecerahan yang tinggi akan meningkatkan mutu karakteristik sensori. Hasil perhitungan pemilihan perlakuan terbaik ditunjukkan pada Lampiran 8.

Berdasarkan data perhitungan perlakuan terbaik pada Lampiran 8 maka nilai jarak kerapatan didapatkan dari nilai L1 pada perlakuan lama pengeringan 3 jam, nilai L2 pada perlakuan lama pengeringan 4 jam sedangkan L_{∞} minimal diperoleh pada perlakuan lama pengeringan 5 jam. Dengan demikian maka perlakuan dengan lama pengeringan 5 jam dipilih sebagai perlakuan terbaik. Adapun nilai dari masing-masing parameter tersebut adalah kadar air 24.03 %, A_w 0.64, kadar lemak 8.83 % , kadar protein 13.29 % dan kecerahan (L) 36.33. Perlakuan lama pengeringan 5 jam akan digunakan untuk penelitian selanjutnya yang akan dikemas secara vakum dan non vakum dengan menggunakan plastik polipropilen 0.08 mm yang kemudian disimpan pada suhu ruang yaitu 15-20⁰C dan diamati setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu.

4.3 Penelitian Tahap II Pengaruh Pengemasan Terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Selama Penyimpanan

4.3.1 TPC

Rerata TPC dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 5.349 sampai 5.507 log (Lampiran 9).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 9) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kandungan TPC dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Rerata TPC akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata TPC (log)
Vakum	5.408 a
Non Vakum	5.486 b
BNT 5%	= 0.036

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 9 dapat dilihat bahwa rerata kandungan TPC dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan pada metode pengemasan non vakum mempunyai kandungan TPC lebih tinggi dibandingkan pengemasan vakum. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan oksigen udara dalam kemasan, dimana oksigen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Menurut Fardiaz (1992) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jasad renik antara lain adalah ketersediaan air dalam bahan pangan, suhu, pH dan oksigen. Sedangkan suhu optimum dimana enzim dan mikroorganisme mempunyai aktivitas yang paling baik biasanya terletak pada suhu kamar yaitu 15-20⁰C.

Tabel 10. Rerata TPC Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata TPC (log)
2	5.390 a
4	5.436 b
6	5.467 c
8	5.495 d
BNT 5%	= 0,036

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata kandungan TPC meningkat selama penyimpanan (Tabel 10). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Peningkatan jumlah mikroba pada dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan disebabkan antara lain karena terdapatnya berbagai macam komponen sumber energi, terutama protein. Menurut Fardiaz (1992) bahwa

mikroorganisme dapat mensintesa protein dengan mengambil sumber karbon dari karbohidrat (seperti glukosa, sukrosa dan maltosa), sumber nitrogen dari bahan organik atau non organik dan mineral dari substratnya. Peningkatan jumlah mikroorganisme akan terus menerus dan akan berhenti sampai pada saat fase perkembanganbiakannya memasuki fase stasioner dimana jumlah mikroba yang mati seimbang dengan jumlah mikroba yang baru terbentuk (Niklin, 1999).

4.3.2 Kadar Air

Rerata kadar air dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 23.93 % - 24.55 % (Lampiran 10).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 10) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Rerata Kadar Air akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata kadar air (%)
Vakum	24.027 a
Non Vakum	24.388 b
BNT 5%	= 0.044

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 11 dapat dilihat bahwa rerata kadar air dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai nilai kadar air lebih tinggi dibandingkan pengemasan vakum. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan udara dalam kemasan. Pada pengemasan

vakum kandungan oksigen lebih rendah sehingga jumlah mikroba terutama mikroba aerob pada bahan pangan lebih sedikit daripada pengemasan yang non vakum. Pada proses respirasi mikroba akan menghasilkan air sehingga kadar air pada bahan pangan akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tortora *et al* (2001) bahwa mikroba aerob dalam perkembangbiakannya sangat tergantung pada ketersediaan oksigen untuk proses respirasi sel dan juga ketersediaan Aw sebagai media pertumbuhan.

Tabel 12. Rerata Kadar Air Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata kadar air (%)
2	24.073 a
4	24.166 b
6	24.256 c
8	24.334 d
BNT 5%	= 0.044

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata kadar air meningkat selama penyimpanan (Tabel 12). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Kenaikan kadar air selama penyimpanan ini dipengaruhi oleh kelembaban udara di sekitar produk yaitu produk akan menyerap uap air dari lingkungannya. Selama penyimpanan dendeng giling ikan lele dumbo mengabsorpsi air dari udara. Pernyataan ini didukung oleh Purnomo (1990) yang menyatakan bahwa keadaan meningkat atau menurunnya kadar air bahan pangan selama penyimpanan merupakan dampak kecenderungan adanya perbedaan dari kelembaban udara sekitarnya.

4.3.3 Aktivitas Air

Rerata aktivitas air dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 0.630 sampai 0.647 (Lampiran 11).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 11) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap aktivitas air dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 13 dan Tabel 14.

Tabel 13. Rerata aktivitas Air akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata aktivitas air
Vakum	0.634 a
Non Vakum	0.641 b
BNT 5%	= 0.001

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 13 dapat dilihat bahwa rerata aktivitas air dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai nilai aktivitas air lebih tinggi dibandingkan pengemasan vakum. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan oksigen udara dalam kemasan. Tersedianya oksigen dalam kemasan merupakan salah satu faktor yang mendukung perkembangbiakan jumlah mikroba aerob. Hal ini disebabkan karena mikroba aerob dalam perkembangbiakannya sangat tergantung pada ketersediaan oksigen untuk proses respirasi selnya (Tortora *et al.*, 2001). Metabolisme mikroba umumnya diikuti dengan pelepasan air dan hal ini mengakibatkan naiknya nilai Aw dari bahan pangan (Niklin, 1999).

Tabel 14. Rerata Aktivitas Air Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata Aktivitas Air
2	0.633 a
4	0.636 b
6	0.639 c
8	0.643 d
BNT 5%	= 0.001

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata aktivitas air meningkat selama penyimpanan (Tabel 14). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Terjadinya peningkatan Aw selama penyimpanan erat kaitannya dengan perubahan atau peningkatan kadar air bahan pangan. Kondisi ini sejalan dengan peningkatan kadar air dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan. Penyimpanan pada suhu kamar memudahkan terjadinya penyerapan air dari lingkungan. Menurut Adnan (1982), sebenarnya sifat dari aktivitas air yang terdapat pada bahan pangan memiliki korelasi dengan kelembaban relatif udara.

4.3.4 Kadar Protein

Rerata kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan yang berbeda selama penyimpanan berkisar antara 13.94 % sampai 14.81 % (Lampiran 12).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 12) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 15 dan Tabel 16.

Tabel 15. Rerata Kadar Protein akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata Kadar Protein (%)
Vakum	14.571 b
Non Vakum	14.272 a
BNT 5%	= 0.059

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 15 dapat dilihat bahwa rerata kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai nilai kadar protein lebih rendah dibandingkan dengan pengemasan vakum. Hal ini disebabkan karena adanya mikroba yang terdapat pada bahan pangan akibat dari ketersediaan oksigen dalam kemasan yang merupakan faktor penting untuk pertumbuhan mikroba. Metabolisme mikroba dalam bahan pangan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi, perubahan formasi dari emulsi, degradasi struktur protein dan karbohidrat. Perubahan-perubahan tersebut akan semakin nyata seiring dengan peningkatan jumlah mikroba (Adams dan Moss, 2000).

Tabel 16. Rerata Kadar Protein Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata Kadar Protein (%)
2	14.710 d
4	14.518 c
6	14.323 b
8	14.133 a
BNT 5%	= 0.059

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata kadar protein menurun selama penyimpanan (Tabel 16). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Penurunan kadar protein selama penyimpanan dikonversikan kedalam bentuk persentase penurunan kualitas, yang menginterpretasikan setiap perubahan kadar air yang terjadi selama penyimpanan, juga dapat disebabkan karena terjadinya pergeseran konsumsi protein oleh mikroba, dari yang sebelumnya mengkonsumsi

protein dan karbohidrat dalam jumlah yang seimbang, bergeser menjadi lebih banyak mengonsumsi protein (Brock *et al.*, 1994). Dalam kondisi tertentu, dapat terjadi penurunan kadar protein karena pertambahan jumlah protein biomassa yang diproduksi oleh sel mikroba lebih sedikit daripada konsumsi protein sebagai sumber energi (Niklin *et al.*, 1999). Perubahan kadar protein dari bahan pangan selama masa penyimpanan dapat dikategorikan sebagai penurunan kualitas (Murano *et al.*, 1998).

4.3.5 Kadar Lemak

Rerata kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 8.73 % sampai 9.02 % (Lampiran 13).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 13) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 17 dan Tabel 18.

Tabel 17. Rerata Kadar Lemak akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata Kadar Lemak (%)
Vakum	8.966 b
Non Vakum	8.820 a
BNT 5%	= 0.029

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Pada Tabel 17 dapat dilihat bahwa rerata kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai nilai

kadar lemak lebih rendah dibandingkan pengemasan vakum. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan oksigen dalam kemasan. Kemasan vakum merupakan sistem pengemasan udara terkendali yang mengkondisikan konsentrasi oksigen dibawah 1% sehingga oksidasi lemak dapat dicegah atau dikurangi. Penurunan kadar lemak diduga karena kenaikan kadar air selama penyimpanan akibat adanya uap air dari udara yang permeabel kedalam kemasan sehingga menyebabkan degradasi lemak menjadi asam lemak bebas. Hal ini didukung oleh pernyataan Sherington (1999) bahwa penurunan kadar lemak disebabkan oleh degradasi lemak oleh air hasil penyerapan uap air dari udara kedalam kemasan menghasilkan asam lemak bebas. Asam lemak semakin reaktif terhadap oksigen dengan bertambahnya jumlah ikatan rangkap pada rantai molekul (Ketaren, 1986).

Tabel 18. Rerata Kadar Lemak Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata Kadar Lemak (%)
2	8.968 d
4	8.913 c
6	8.868 b
8	8.822 a
BNT 5%	= 0.029

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata kadar lemak menurun selama penyimpanan (Tabel 18). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Semakin lama penyimpanan menyebabkan lemak yang ada pada produk akan teroksidasi menjadi asam lemak bebas. Menurut Ketaren (1986), bahwa oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dari hidroperoksida dan tingkat selanjutnya terurainya asam lemak dengan berubahnya hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam lemak bebas.

4.3.6 TVB (Total Volatile Base)

Rerata kandungan TVB dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 11.27 sampai 13.38 mg N/100 g (Lampiran 14).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 14) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kandungan TVB dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 19 dan Tabel 20.

Tabel 19. Rerata Kandungan TVB akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata Kandungan TVB (mg N/100 g)
Vakum	12.255 a
Non Vakum	12.606 b
BNT 5%	= 0.313

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 19 dapat dilihat bahwa rerata kandungan TVB dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai kandungan TVB lebih tinggi dibandingkan pengemasan vakum. Hal ini disebabkan karena pada kemasan vakum konsentrasi oksigen lebih rendah dibandingkan non vakum. Kemasan vakum merupakan sistem pengemasan udara terkendali yang mengkondisikan konsentrasi oksigen dibawah 1% sehingga proses pertumbuhan mikroba terutama mikroba aerob dapat diperlambat atau bahkan dihambat. Sesuai dengan Brock *et al* (1994) yang menyatakan bahwa mikroba aerob membutuhkan oksigen untuk proses respirasi sel. Sebagai sumber energi

mikroba mencerna unsur-unsur seperti C, H, O dan N dari substrat yang dapat diambil dalam bentuk elemen maupun dalam bentuk senyawa organik seperti karbohidrat, lemak dan protein. Mikroba lebih memprioritaskan untuk mencerna protein karena protein dapat langsung digunakan untuk biosintesa makromolekul penyusun protoplasma.

Peningkatan kandungan TVB berkaitan dengan kandungan protein sebagai sumber energi yang relatif masih tinggi meskipun menurun dengan makin meningkatnya masa simpan sehingga bakteri lebih banyak menguraikan protein menjadi ammonia, H₂S, CO₂ dan basa menguap lainnya (Moeljanto, 1992).

Tabel 20. Rerata Kandungan TVB Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata Kandungan TVB (mg N/100 g)
2	11.458 a
4	12.262 b
6	12.860 c
8	13.140 c
BNT 5%	= 0,313

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata kandungan TVB meningkat selama penyimpanan (Tabel 20). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Peningkatan TVB ini diduga berhubungan dengan nilai Aw yang juga meningkat selama penyimpanan. Semakin tingginya Aw, maka aktivitas pertumbuhan mikroorganisme akan optimal, sehingga proses perombakan protein oleh bakteri proteolitik akan cepat dan menyebabkan naiknya nilai TVB. Sesuai dengan pernyataan Tortora *et al* (2001), bahwa TVB merupakan hasil penguraian protein ikan menjadi basa-basa menguap oleh bakteri. Hal ini didukung oleh Brock *et al* (1994) yang menyatakan bahwa kenaikan TVB diakibatkan oleh mikroorganisme

yang menguraikan protein menghasilkan amonia, metilamin, dimetil amin dan trimetil amin yang merupakan senyawa yang bersifat basa dan mudah menguap dan memberikan bau busuk pada makanan.

4.3.7 Bilangan Peroksida

Rerata angka peroksida dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 1.76 sampai 2.13 meq/kg (Lampiran 15).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 15) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap angka peroksida dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 21 dan Tabel 22.

Tabel 21. Rerata Angka Peroksida akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata Angka Peroksida (meq/kg)
Vakum	1.848 a
Non Vakum	2.021b
BNT 5%	= 0.032

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 21 dapat dilihat bahwa rerata angka peroksida dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai angka peroksida lebih rendah dibandingkan pengemasan vakum. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi oksigen dalam kemasan. Semakin rendah konsentrasi oksigen dalam kemasan menyebabkan tingkat oksidasi asam lemak tidak jenuh pada bahan makanan juga rendah, sebaliknya konsentrasi oksigen

yang tinggi menyebabkan oksidasi yang berlangsung juga tinggi. Menurut Allen and Hamilton (1994), menyatakan bahwa upaya-upaya pengeluaran oksigen dalam kemasan seperti pengemasan vakum atau pengurangan konsentrasi oksigen dengan cara MAP (*Modified Atmosphere Packaging*) merupakan salah satu cara yang mencegah atau mengurangi proses oksidasi asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh dapat bereaksi dengan oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga terbentuk peroksida (Ketaren, 1986).

Tabel 22. RerataAngka Peroksida Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata Angka Peroksida (meq/kg)
2	1.826 a
4	1.897 b
6	1.984 c
8	2.032 d
BNT 5%	= 0.032

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Rerata angka peroksida meningkat selama penyimpanan (Tabel 22). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Hal ini disebabkan karena terjadinya oksidasi lemak tidak jenuh selama penyimpanan membentuk peroksida. Menurut DeMan (1997), bahwa radikal bebas yang terbentuk pada tahap awal oksidasi akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal bebas peroksida, yang selanjutnya dapat mengambil hydrogen dari molekul-molekul jenuh lain yang membentuk peroksida dan radikal bebas yang baru. Reaksi pembentukan peroksida yang berulang-ulang selama periode penyimpanan akan menghasilkan produk oksidasi sekunder sehingga angka peroksida akan meningkat.

4.3.8 Warna Kecerahan (L)

Rerata kecerahan (L) dendeng giling ikan lele dumbo dengan metode pengemasan berbeda selama penyimpanan berkisar antara 39.17 sampai 41.67 (Lampiran 16).

Berdasarkan data analisis ragam (Lampiran 16) dapat diketahui bahwa metode pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kecerahan dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan interaksi antar keduanya tidak berbeda nyata. Uji BNT untuk pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 23 dan Tabel 24.

Tabel 23. Rerata Tingkat Kecerahan akibat Perlakuan Metode Pengemasan

Jenis Kemasan	Rerata Tingkat Kecerahan (L)
Vakum	40.6 b
Non Vakum	40.0 a
BNT 5%	= 0.5

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Tabel 23 dapat dilihat bahwa rerata tingkat kecerahan dendeng giling ikan lele dumbo akibat perlakuan metode pengemasan non vakum mempunyai tingkat kecerahan lebih rendah dibandingkan pengemasan vakum. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi oksigen udara dalam kemasan sehingga mendukung terjadinya proses respirasi sel mikroba yang menghasilkan uap air sehingga jumlah air bebas pada produk akan meningkat dan ini mempengaruhi cepat lambatnya reaksi Maillard. Menurut De Man (1997), faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi Maillard adalah suhu, pH, oksigen, logam, belerang dioksida, kandungan air dan inhibitor lain.

Tabel 24. Rerata Tingkat Kecerahan Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (minggu)	Rerata Tingkat Kecerahan (L)
2	41.3 c
4	40.5 b
6	39.9 a
8	39.5 a
BNT 5%	= 0.5

Keterangan: Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

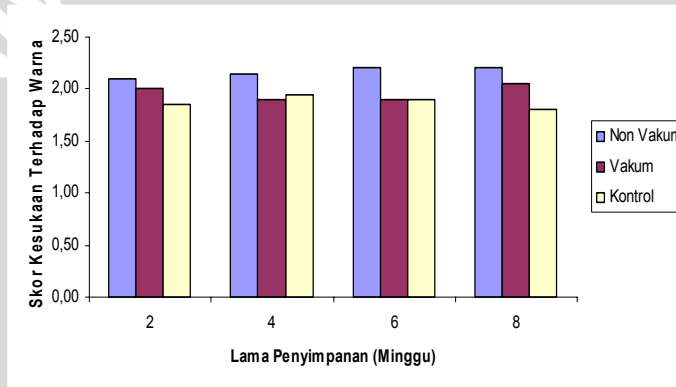
Rerata tingkat kecerahan dendeng giling ikan lele dumbo meningkat selama penyimpanan (Tabel 24). Lama penyimpanan 2 minggu berbeda nyata dengan lama penyimpanan 4, 6, 8 minggu. Hal ini disebabkan selama penyimpanan terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis yang menyebabkan terjadinya perubahan pada kenampakan. Perubahan ini melibatkan faktor internal berupa komponen dalam bahan makanan itu sendiri dan faktor eksternal yaitu lingkungan. Pada umumnya perubahan kimia terjadi selama proses produksi dan penyimpanan (Singh, 1994). Selama penyimpanan akan terjadi perubahan-perubahan seperti degradasi protein dan oksidasi lemak yang menyebabkan perubahan perubahan warna produk menjadi coklat, selain itu dipengaruhi oleh perubahan kadar air selama penyimpanan.

4.4 Uji Organoleptik

4.4.1 Warna

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh metode pengemasan yang berbeda selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu berkisar antara 1.80 sampai 2.20 dengan jumlah panelis sebanyak 20 orang (Lampiran 17a). Uji warna yang dilakukan tiap 2 minggu sekali ini dibandingkan dengan kontrol yaitu dendeng

giling lele dumbo tanpa pengemasan dan penyimpanan. Semakin tinggi skor kesukaan panelis maka tingkat kesukaan panelis terhadap dendeng giling ikan lele dumbo semakin besar. Rerata skor kesukaan panelis terhadap warna dendeng giling ikan lele dumbo terdapat pada Lampiran 18a. Sedangkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan yang dibandingkan dengan kontrol ditunjukkan pada Gambar 6.

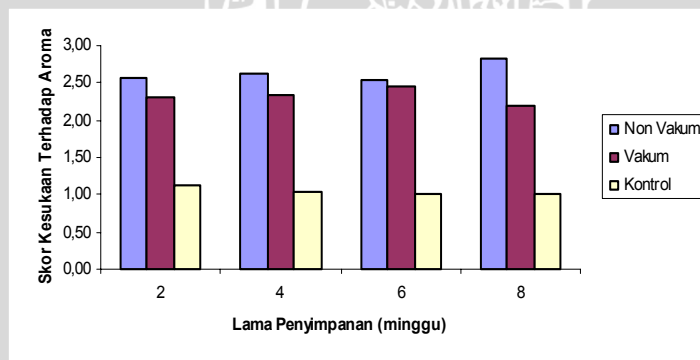


Gambar 6. Grafik Skor Kesukaan Panelis Terhadap Warna Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Metode Pengemasan Yang Berbeda Selama Penyimpanan Dibandingkan dengan Kontrol

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna dendeng giling ikan lele dumbo akibat metode pengemasan yang berbeda selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$). Hal ini disebabkan karena perubahan warna antara dendeng giling ikan lele dumbo yang diberi perlakuan metode pengemasan dan lama penyimpanan dengan kontrol sangat kecil sehingga warna yang dihasilkan sulit untuk dideteksi oleh indera manusia.

4.4.2 Aroma

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa skor kesukaan terhadap aroma oleh panelis terhadap dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh metode pengemasan yang berbeda selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu berkisar antara 1.00 sampai 2.63 dengan jumlah panelis sebanyak 20 orang (Lampiran 17b). Uji aroma yang dilakukan tiap 2 minggu sekali ini dibandingkan dengan kontrol yaitu dendeng giling lele dumbo tanpa pengemasan dan penyimpanan. Semakin tinggi skor panelis maka nilai kasukaan panelis terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo semakin besar. Rerata skor kesukaan panelis terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo terdapat pada Lampiran 18b. Sedangkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo akibat pengaruh metode pengemasan dan lama penyimpanan yang dibandingkan dengan kontrol ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Skor Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo Akibat Metode Pengemasan Yang Berbeda Selama Penyimpanan Dibandingkan dengan Kontrol

Skor kesukaan panelis terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo akibat metode pengemasan yang berbeda selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu yang dibandingkan dengan kontrol memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$)

terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo. Hasil uji lanjut (Lampiran 18b) menunjukkan bahwa perlakuan metode pengemasan dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata terhadap skor kesukaan aroma dendeng giling lele dumbo bila dibandingkan dengan kontrol. Rerata nilai aroma dendeng giling selama penyimpanan dengan metode pengemasan yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 25.

Tabel 25. Rerata Skor Kesukaan Terhadap Aroma Berdasarkan Perlakuan Metode Pengemasan dan Lama Penyimpanan

Pengemasan	Lama Penyimpanan (minggu)			
	2	4	6	8
Kontrol	1.9 c	1.9 b	2.3 c	2.3 c
Vakum	3.5 b	5.0 a	5.5 b	6.3 b
Non Vakum	4.1 a	5.3 a	6.2 a	6.6a

Keterangan: Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan

Pada Tabel 25 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin tajam aroma khas dendeng giling ikan lele dumbo. Hal ini dipengaruhi oleh adanya aktivitas mikroba yang menguraikan protein menjadi basa-basa menguap sehingga dendeng akan semakin mengeluarkan aroma khasnya. Ketajaman atau peningkatan aroma selama penyimpanan berkaitan dengan kenaikan kandungan TVB selama penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zaitzev *et al* (1969) bahwa kenaikan TVB diakibatkan oleh mikroorganisme yang menguraikan protein menghasilkan amonia, metilamin, dimetil amin dan trimetil amin yang merupakan senyawa yang bersifat basa dan mudah menguap dan memberikan bau busuk pada makanan.

4.6 Perbandingan dengan Kontrol

Parameter yang dibandingkan dengan kontrol adalah TPC, TVB dan angka peroksida yang dilakukan dengan menggunakan uji t, dimana parameter tersebut dianggap yang paling penting untuk menentukan kualitas dari produk dendeng giling ikan lele dumbo. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 19. Sedangkan hasil pengamatan disajikan pada Tabel 26.

Tabel 26. Perbandingan Perlakuan Terbaik Dengan Kontrol

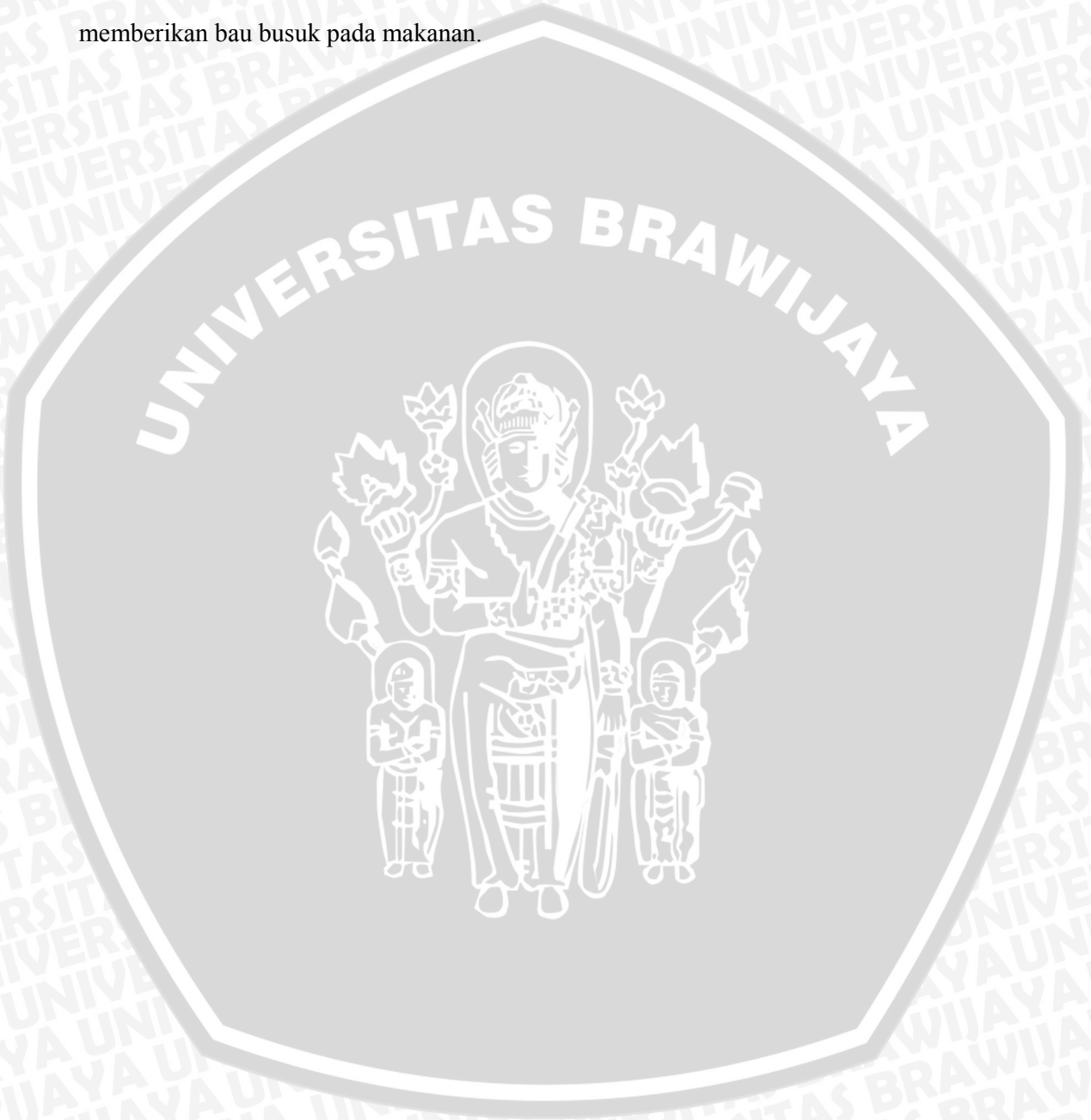
Parameter	Produk Dendeng		Notasi
	Perlakuan Terbaik	Kontrol	
TPC (log)	5.349	5.212	*
TVB (mgN/100g)	11.274	9.958	*
Angka Peroksida (meq/kg)	1.761	1.601	tn

Keterangan : tn = tidak nyata, * = berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji t (Lampiran 19) dapat diketahui bahwa dendeng giling ikan lele dumbo yang dikemas secara vakum dan disimpan selama 2 minggu merupakan perlakuan terbaik bila dibandingkan dengan kontrol dan ini menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 0.05$) pada parameter TVB dan TPC sedangkan untuk parameter angka peroksida tidak berbeda nyata.

Hasil analisa kandungan TVB dan TPC dendeng giling ikan lele dumbo yang dikemas secara vakum dan disimpan selama 2 minggu menunjukkan nilai yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan mikroorganisme yang menguraikan protein sehingga mikroorganisme akan meningkatkan kandungan TVB. Sesuai dengan pernyataan Adnan (1984), bahwa TVB merupakan hasil penguraian protein ikan menjadi basa-basa menguap oleh bakteri. Hal ini didukung oleh Moeljanto (1992) yang menyatakan bahwa kenaikan TVB diakibatkan oleh mikroorganisme yang

menguraikan protein menghasilkan amonia, metilamin, dimetil amin dan trimetil amin yang merupakan senyawa yang bersifat basa dan mudah menguap dan memberikan bau busuk pada makanan.



V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa lama pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air, aktivitas air, kadar protein, kadar lemak dan pengaruh tidak nyata terhadap warna dendeng giling ikan lele dumbo. Lama pengeringan terbaik dihasilkan dari 5 jam.

Perlakuan metode pengemasan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha = 0.01$) terhadap TPC, kadar air, aktivitas air, kadar lemak, kadar protein, TVB dan warna dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu. Sedangkan interaksi antara metode pengemasan dan lama penyimpanan tidak berbeda nyata. Uji organoleptik menunjukkan bahwa Perlakuan metode pengemasan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha = 0.01$) terhadap tingkat kesukaan aroma dendeng giling ikan lele dumbo selama penyimpanan 2, 4, 6, 8 minggu, sedangkan untuk warna tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan hasil perhitungan uji t untuk parameter TPC, TVB dan angka peroksida dendeng giling ikan lele dumbo yang dikemas secara vakum dan disimpan selama 2 minggu merupakan perlakuan terbaik. Adapun nilai rerata dari masing-masing parameter adalah TPC 5.349 log, kadar air 23.931%, aktivitas air 0.630, kadar protein 14.81%, kadar lemak 9.021%, TVB 11.274 (mg N/100 g), angka peroksida 1.761 (meq/kg) dan tingkat kecerahan 41.667.

5.2 Saran

1. Pengemasan dendeng giling ikan lele dumbo sebaiknya menggunakan plastik jenis polipropilen dengan ketebalan 0.08 mm.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penilaian panelis terhadap dendeng giling ikan lele dumbo yang telah digoreng serta pengaruh penggunaan berbagai jenis plastik dengan ketebalan yang berbeda selama penyimpanan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adam and Moss. 2000. **Food Microbiology**. Royal Society of Chemistry Cambridge.
- Anonymous. 2005. **Laporan Statistik Perikanan Jawa Timur**. Dinas Perikanan Propinsi Jawa Timur. Surabaya
- , 2004. **Pengolahan Ikan**. <http://www.menlh.go.id/usaha-kecil/olah/ikan.htm>. Tanggal Akses 2 April 2006
- , 2003^a. **Cara Pembuatan Dendeng**. <http://bdg.centrin.net.id/ympd/dendeng.html>. Tanggal akses 3 Maret 2006
- , 2003^b. **Asam Jawa (*Tamarindus indika* L.)**. http://iptek.apjii.or.id/artikel/ttg_tanaman_obat/lipii-pdii/ASAM_JAWA.HTM. Tanggal akses 3 Maret 2006
- , 2002. **Teknik Pembuatan Dendeng Ikan**. <http://warintek.progressio.or.id/ttg/pangan/dendeng.html>
Tanggal akses 3 Maret 2006
- Apriyantono, A. 2002. **Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan**. http://www.kharisma.de/file/home/makalah_anton.pdf. Tanggal 2 Desember 2006.
- Astawan Made dan Mita Wahyuni Astawan. 1989. **Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna**. CV. Akademik Pressindo. Jakarta.
- Brock, Thomas., Michael., John, Martinko., and Jack, Parker, 1994. **Biology of microorganism**. Prentice Hall, New Jersey.
- Buchalla, R. Schuttler, C and Bogl, K. W. 1993. **Effect of Ionizing Radiation on Plastic Food Packaging Material: A Review Part 1**. Chemical and Physical Changes. *J. Food Protection*, 556 (II): 991-997
- Buckle, K. A and Purnomo, H. 1986. **Measurement of Non enzymatic Browning of Dehydrated and Intermediate Moisture Meat**. *J. sci. Food Agric.*, 37:165-172
- , R. A. Edward, G. H. Fleet, and M. Wotton. 1987. **Food Science**. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- DeMan, J. M. 1997. **Kimia Makanan**. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Dewanti, T. 1997. **Teknologi Pengolahan Hasil Ternak**. Jurusan THP. FTP. Unibraw. Malang.
- Ellis, M. J. 1993. **The Metodology of Shelf of Food Guideliness for Its Determination and Prediction**. Institute of Food Science and Technology. London.
- Eskin, N. A. M., H. M Handerson and R. J Townsend. 1971. **Biochemistry of Foods**. Academic Press. New York.
- Fachruddin, L.1997. **Membuat Aneka Dendeng**. Kanisius. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan Lanjutan**. PAU. Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- Fennema, O. R. 1996. **Food Chemistry 3rd Edition**. Marcel Dekker Inc. New York.
- Gamman, P. M., and Sherrington, K. B. 1981. **Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi** diterjemahkan oleh Murdjiati, G., Naruki, S, Murdiati, A, Sardjono. Gajah Mada Uniersity Press. Yogyakarta.
- Harris, R. S dan Karmas, E. 1989. **Evaluasi Gizi pada Pangan Bahan Pangan**. Terbitan Kedua. Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- . 1993. **Tanaman Minyak Atsiri**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hui, Y. H. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology**. A Wiley Interscience Publication. Amerika.
- Ilyas, S. 1978. **Fish Processing Technology**. Correspondence Center. Jakarta. Hal 139
- Irawan, A. 1995. **Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan**. Penerbit Cv. Aneka. Solo.
- Labuza. 1972. **Nutrient Losses During Dryng and Storage of Dehydrated Foods**. I Food Technol. 27:217-238.
- Lawrie, R. A., 1979. **Meat Science**. Third Edition. Perganom Press. Oxford.
- Lewis, Y. S. 1984. **Species and Herbs for the Food Industry**. Food Trade Press. Orpington

- Lin., huff., and Hsieh. 2000. **Texture and Chemical haracteristic of Soy Protein Meat Extruded at High Moisture**. Journal Food Science 65:264-269. Institute of Food Tecnologists. Chicago.
- Long, L. Stepan, L. Komorik and Donald, K. 1982. **Food Products For Mulary. Vol. I. Meat, Poultry Fish, Shell Fish, Second Edition**. The AVI Publishing Company Inc. Westport. Connecticut. USA
- Madhavi, D. L., Deshpande, S. S and Salunkhe, D. K. 1995. **Food Antioxidant**. Marcel Dekker, Inc. Madison Avenue. New York.
- Man, C. N. D and Jone, A. A., 1994. **Shelf Life Evaluation of Food**. Chapman and Hall. New York.
- Margono, T., D. Suryati dan S. Hartinah. 2000. **Buku Panduan Teknologi Pangan**. Pusat Informasi Wanita Dalam Pembangunan PDII-LIPI. Jakarta.
- Moeljanto. 1992. **Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan**. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muchtadi, T dan Sugiono. 1992. **Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Murano, Peter., Elsa, Murano., and Dennis, Olson. 1998. **Irradiation Ground Beef: Sensory and Quality Change During Storage Under Various Packaging Condition**. *Journal of Food Science*, 63:548-551. Institute of Food Technologists, Chicago.
- Muzarnis, E. 1982. **Pengolahan Daging**. Yasaguna. Jakarta.
- Najiyati, S. 1992. **Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman**. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Nasution, Z. 1982. **Satuan Operasi dalam Pengolahan Pangan** (diterjemahkan dari Unit Operation in Food Processing by Earlye, R. L). Sastra Budaya. Bogor.
- Nicklin., Cook., Paget., and Killington. 1999. **Instant Notes in Microbiology**. Spinger, Singapore.
- Paine, FA and Paine HY. 1992. **A Hand Book of Food Packaging 2nd ed**. Backie Academic and Professional. London.
- Palungkun, R. 1993. **Aneka Produk Olahan Kelapa**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Palupi, W. D. E. 1986. **Tinjauan Literatur Pengolahan Daging**. Pusat Dokumentasi Ilmiah Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta

- Parry, R. T. 1993. **Principle and Application of Modified Atmosphere Packaging of Food**. Blackie Academic and Professional, an Imprint of Chapman and Hall. Glasglow
- Potter. N. N. 1978. **Food Science**. Third Edition Publishing Company. Ltd. New York.
- Purnomo, H. 1992. **Sugar Component of Coconut Sugar in Indonesia**. *ASEAN FOOD JOURNAL*, 7 (4): 200-201
- . 1995. **Aktivitas Air dan Peranannya Dalam Pengawetan Pangan**. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- . 1996. **Dasar-Dasar Pengolahan dan Pengawetan Daging**. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Puspitasari, N. L., Rahayu, W. P, Ddan Andar wulan, N. 1997. **Sifat Antioksidan dan Antimikroba Rempah-Rempah dan Bumbu-Bumbu Tradisional**. Seminar Khasiat dan Keamanan Rempah-Rempah, Bumbu dan Jamu Tradisional. IPB. Bogor.
- Rismunandar. 1996. **Rempah-Rempah Komoditi Ekspor Indonesia**. Sinar Baru. Bandung.
- Robertson, G. I. 1993. **Food Packaging**. Principle and Practice. Marcell. Dekker Inc. New York.
- Saanin, H. 1984. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan**. Bina cipta. Jakarta
- Saleh, M. 1980. **Ikan Pindang**. Kumpulan Hasil Teknologi Pasca Panen Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta
- Sarengat, N., Priyani, E., dan Anti, M. 1986. **Desain Peralatan Prosessing dan Prosessing Industri Rumah Tangga Gula Kelapa**. Laporan Penelitian. Departemen Perindustrian. Balai Pengembangan dan Penelitian Industri. Semarang.
- Shitaningrum, P. 1999. **Pengaruh Jenis Pengemas dan Penyerap Kelembaban Terhadap Masa Simpan Emping Melinjo (Gnetum gnemon, L)**. Fakultas Teknologi Pertanian. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. UNIBRAW. Malang.
- Soeparno. 1992. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Fakultas Peternakan. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. B., Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. PT. Liberti. Yogyakarta.

Sudjaja, B., dan Tomaso, W. J. 1991. **Teknologi Pangan dan Menyajikan Hidangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Susanto, W. H. 1998. **Pengaruh pH dan Derajat Brix Nira Terhadap Perubahan Sifat Khemis dan Fisis Gula Kelapa Selama Penyimpanan**. Tesis. Program Studi Teknologi Pasca Panen. Spesialisasi Pasca Panen. Program Pasca Sarjana. Unibraw. Malang.

----- dan N. Sucipto. 1994. **Teknologi Pengemasan Bahan Pangan**. CV. Famili. Blitar.

Thrihendrokesowo. 1991. **Percobaan Analisis dan Interpretasinya**. Fakultas Pertanian. UNIBRAW. Malang.

Wibowo, S, 1994. **Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah dan Bawang Bombay**. Swadaya . Jakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur analisa**1. Kadar Air Cara Pemanasan (AOAC 1970, dalam Sudarmadji, dkk., 1997)**

- Produk yang berupa serbuk ditimbang sebanyak 1-2 gram, kemudian dimasukkan dalam botol timbang yang sudah diketahui beratnya terlebih dahulu.
- Produk dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105⁰C selama 3-5 jam kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang, perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Dengan a = berat sampel sebelum dikeringkan

b = berat sampel setelah dikeringkan

2. Aktivitas Air (Yuwono dan Susanto, 1998)

- Timbang bahan 1-2 gram
- Bahan 1-2 gram dimasukkan kedalam wadah yang terdapat pada Aw meter (Rotroni Higroskop DT) dan ditutup.
- Alat dinyalakan sehingga Aw meter bekerja dengan menunjukkan bilangan pada digital pembacaan. Pembacaan nilai Aw dari bahan yang masih berubah

dan dibiarkan sampai pembacaan konstan dimana sudah tidak terjadi lagi peningkatan atau penurunan angka pengukuran secara drastis

- Perhitungan dinyatakan dengan rumus:

$$A_w = RH : 100$$

$$= \text{bilangan pembacaan pada } A_w \text{ meter} : 100$$

3. Penentuan Kadar Protein/Kjeldahl (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji, 1997)

- Timbang 0,75 gram bahan yang telah dihasilkan dan masukkan kedalam labu kjeldahl. Tambahkan 7,5 gram $K_2S_2O_4$ dan 0,35 gram H_2O dan akhirnya 15 ml H_2SO_4 pekat.
- Panaskan semua bahan dalam labu kjeldahl dalam lemari asam sampai berhentiberasap. Teruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi jernih. Teruskan pemanasan tambahan lebih kurang satu jam. Matikan api pemanas dan biarkan bahan menjadi dingin.
- Tambahkan 100 ml aquades dalam labu kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, juga tambahkan 15 ml larutan K_2S 4% (dalam air) dan akhirnya tambahkan perlahan-lahan larutan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam lemari es. Pasanglah labu kjeldahl dengan segera pada alat destilasi.
- Panaskan labu kjeldahl perlahan-lahan sampai 2 lapisan cairan tercampur, kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih.

- Destilat ini ditampung dalam Erlenmeyer yang telah didisi dengan 50 ml larutan standar HCl (0,1 N) dan 5 tetes indikator metal merah. Lakukan destilasi sampai destilat yang tertampung sebanyak 75 ml.
- Titrasi destilat yang diperoleh dengan standar NaOH (0,1N) sampai warna kuning.
- Buatlah juga larutan blanko dengan mengganti bahan dengan aquades, lakukan destruksi, destilasi dan titrasi seperti pada bahan contoh.
- Perhitungan % N:

$$\%N = \left(\frac{ml \text{ NaOH blanko} - ml \text{ NaOH contoh}}{g \text{ contoh} \times 100} \right) \times 100 \times 14.008$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times \text{faktor}$$

- Untuk tiap contoh buatlah ulangan.

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{\% N1 - \% N2}{\text{rata-rata \% N}} \times 100$$

4. Penentuan Kadar Lemak/Soxhlet (Woodman, 1941 dalam Sudarmadji, 1997)

- Timbang dengan teliti 2 gram bahan yang telah dihasilkan. Campur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 gram dan masukkan dalam tabung ekstraksi soxhlet dalam timbel.
- Alirkan air pendingin melalui kondensor.
- Pasang tabung reaksi pada alat destilasi soxhlet dengan pelarut petroleum eter secukupnya selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama.

- Petroleum eter yang telah mengandung lemak dan minyak dipindahkan pada botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian uapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100⁰C sampai berat konstan.
- Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

5. Penentuan Angka Peroksida (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji, 1997)

- Timbang 5,00±0,05 g contoh dalam 250ml Erlenmeyer bertutup dan tambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3:2). Goyangkan larutan sampai bahan terlarut semua. Tambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI
- Diamkan selama 1 menit dengan kadangkala digoyangkan kemudian tambahkan 30 ml aquades
- Titrasilah dengan 0,1 N Na₂S₂O₃ sampai warna kuning hampir hilang. Tambahkan 0,5 ml larutan pati 1 %. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hilang.
- Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1000 g contoh

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ thio} \times 1000}{\text{berat contoh (g)}}$$

6. Analisa Total Kapang dan Khamir Metode Total Plate Count (TPC) (Fardiaz, 1993)

Pada pengujian total jamur menggunakan Metode Tuang (*Pour Plate*). Prinsip dari metode ini adalah sample sebanyak 1ml yang telah diencerkan

dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dituangi media yang dalam pengujian ini menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Adapun prosedurnya adalah:

- Sample sebanyak 1 gram yang telah disterilkan kedalam tabung reaksi 9 ml larutan Na fis 0,9 % yang telah disterilkan (dinyatakan pengenceran 10^{-1})
- Dari pengenceran 10^{-1} tersebut dibuat pengenceran 10^{-2} dan dari pengenceran 10^{-2} dibuat pengenceran 10^{-3} . begitu seterusnya sampai pengenceran 10^{-7}
- Kemudian dari pengenceran 10^{-5} diambil sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet dan dimasukkan kedalam cawan Petri. Waktu antara dimulainya pengenceran sampai menuangkan ke dalam cawan Petri tidak boleh lebih dari 30 menit.
- Selanjutnya ke dalam cawan Petri dituangkan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang telah didinginkan sampai $47-50^{\circ}\text{C}$ sebanyak 15-20 ml. selama penuangan media, tutup cawan tidak boleh dibuka terlalu lebar untuk menghindari kontaminasi dari luar.
- Setelah itu cawan Petri digerakkan diatas meja secara hati-hati untuk menyebarkan sel-sel mikroba secara merata, yaitu dengan gerakan melingkar/gerakan seperti angka delapan.
- Hal yang sama juga dilakukan untuk pengenceran 10^{-6} dan 10^{-7}

- Setelah media memadat, cawan-cawan tersebut diinkubasi didalam inkubator selama 24 jam dengan posisi terbalik dan dibungkus dengan Koran.
- Kemudian koloni yang terbentuk dihitung dengan menggunakan *Quebec Colony Counter*.
- Penghitungan koloni jamur dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah koloni/ml} = \frac{1}{\text{FP}} \times \text{jumlah koloni percawan}$$

7. TVB

- Sampel yang telah ditimbang ditambahkan 75 ml larutan 7% TCA
- Sampel disaring dengan kertas saring sampai didapat filtrate bening
- Larutan asam borat dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam *inner chamber* cawan Conway
- Cawan Conway ditutup pada posisi hampir menutup kemudian ditambahkan 1 ml K_2CO_3 jenuh kedalam *outer chamber* setelah itu segera cawan Conway ditutup
- Disamping itu dikerjakan blanko dimana filtrat sampel diganti dengan larutan 5% TCA dan dikerjakan seperti prosedur di atas
- Setelah tahap perlakuan pada cawan Conway dilanjutkan dengan tahap titrasi sample
- Goyang perlahan-lahan selama 1 menit selanjutnya diinkubasi pada suhu 35°C selama 2 jam
- Setelah selesai inkubasi sampel ditetesi indikator tashiro 3 tetes

- Larutan asam borat dalam *inner chamber* cawan Conway blanko dititrasi dengan larutan 1/70 N HCL
- Data yang dihasilkan merupakan jumlah ml dari hasil titrasi 1/70 N HCL. Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah muda.
- Perhitungan dinyatakan dengan rumus:

$$\text{TVB} = \frac{(\text{ml titrasi sampel} - \text{ml titrasi blanko})}{100 \text{ g sampel}} \times 80 \text{ mgN}$$

8. Prosedur Pemilihan Perlakuan Terbaik (Zeleny, 1982)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode *multiple attribut* dengan prosedur pembobolan sebagai berikut:

1. Menentukan nilai ideal pada masing-masing parameter

Nilai ideal adalah nilai yang sesuai dengan pengharapan, yaitu maksimal atau minimal dari suatu parameter. Untuk parameter dengan rerata semakin tinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan nilai terendah semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

2. Menghitung derajat kerapatan (d^*i)

Derajat kerapatan dihitung berdasarkan nilai ideal untuk masing-masing parameter.

Bila nilai ideal (d^*i) minimal, maka:

$$d^*I = \frac{\text{Nilai kenyataan yang mendekati ideal}}{\text{Nilai ideal dari masing-masing alternatif}}$$

Bila nilai ideal (d^*i) maksimal, maka:

$$d^*I = \frac{\text{Nilai ideal dari masing-masing alternatif}}{\text{Nilai kenyataan yang mendekati ideal}}$$

3. Menghitung jarak kerapatan (L_p)

dengan asumsi semua parameter penting, jarak kerapatan dihitung berdasar jumlah parameter = $1/\text{jumlah parameter}$

L_1 = menjumlah derajat kerapatan dari semua parameter pada masing-masing perlakuan. Hasil penjumlahan dikurangkan 1

$$L_1 = (\lambda k) = 1 - \sum_{i=1}^n (\lambda I_i \times d^k_i)$$

$$L_2 = [\lambda i^2(1-d^k_i)^2]^2$$

$$L_\infty = \text{maks} [\lambda i(1-d^k_i)]$$

4. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai L_1 , L_2 , dan L_∞ terendah.

Lampiran 2.**DAFTAR ISIAN UJI ORGANOLEPTIK**

Tanggal :

Nama Penguji :

Kode produk :

Ujilah Warna dan bau dendeng giling ikan lele dumbo berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai nilai pada pertanyaan-pertanyaan tersebut yang paling sesuai dengan penilaian saudara. Perlu diingat hanya anda seorang saja yang dapat menyatakan apa yang anda sukai.

KODE	WARNA	BAU
101	9 = Sangat suka sekali	7 = Sangat suka
202	8 = Suka sekali	6 = suka
303	7 = Suka	5 = Agak suka
	6 = Agak suka	4 = Netral
	5 = Netral	3 = Kurang suka
	4 = Agak tidak suka	2 = Tidak suka
	3 = Tidak suka	1 = Sangat tidak suka
	2 = Tidak suka sekali	
	1 = Sangat tidak suka sekali	

PENELITIAN TAHAP I

Lampiran 3. Data Hasil Analisa Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
P1	27,590	26,950	26,840	81,380	27,127
P2	25,790	25,940	25,740	77,470	25,823
P3	24,010	24,120	23,960	72,090	24,030
Total	77,390	77,010	76,540	230,940	76,980
Rerata				115,470	

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Notasi
					1%	5%	
Perlakuan	2	14,5041	7,252033	119,8243	10,92	5,14	**
Galat	6	0,3631	0,060522				
Total	8	14,8672					

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut BNT 0,05

Rerata	24,03	25,82	27,13	KTG	BNT 0,05
24,03	0	*	*		
25,82		0	*	0,061	0,492
27,13			0		
Notasi	a	b	c		
Perlakuan	P3	P2	P1		

Lampiran 4. Data Hasil Analisa Aktivitas air (Aw)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
P1	0,696	0,693	0,709	2,098	0,699
P2	0,663	0,661	0,668	1,992	0,664
P3	0,642	0,647	0,639	1,928	0,643
Total	2,001	2,001	2,016	6,018	2,006
Rerata				3,009	

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Notasi
					1%	5%	
Perlakuan	2	0,0049	0,00246	111,697	10,92	5,14	**
Galat	6	0,0002	0,00002				
Total	8	0,0051					

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut BNT 0,05

Rerata	0,64	0,66	0,74	KTG	BNT 0,05
0,64	0	*	*	0,00002	0,00937
0,66		0	*		
0,74			0		
Notasi	a	b	c		
Perlakuan	P3	P2	P1		

Lampiran 5. Data Hasil Analisa Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
P1	12,17	12,31	12,34	36,82	12,27
P2	13,05	12,56	12,48	38,09	12,70
P3	13,12	13,46	13,28	39,86	13,29
Total	38,34	38,33	38,1	114,77	38,26
Rerata				57,385	

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Notasi
					1%	5%	
Perlakuan	2	1,5542	0,777078	17,6075	10,92	5,14	**
Galat	6	0,2648	0,044133				
Total	8	1,8190					

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut BNT 0,05

Rerata	12,27	12,7	13,29	KTG	BNT 0,05
12,27	0	*	*	0,044	0,419
12,7		0	*		
13,29			0		
Notasi	a	b	c		
Perlakuan	P1	P2	P3		

Lampiran 6. Data Hasil Analisa Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
P1	7,92	7,85	8,58	24,35	8,12
P2	8,67	8,63	8,72	26,02	8,67
P3	8,75	8,83	8,91	26,49	8,83
Total	25,34	25,31	26,21	76,86	25,62
Rerata				38,43	

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Notasi
					1%	5%	
Perlakuan	2	0,8433	0,421633	7,411523	10,92	5,14	*
Galat	6	0,3413	0,056889				
Total	8	1,1846					

Keterangan: * = berbeda nyata

Uji Lanjut BNT 0,05

Rerata	7,65	8,67	8,83	KTG	BNT 0,05
7,65	0	*	*	0,057	0,477
8,67		0	tn		
8,83			0		
Notasi	a	b	b		
Perlakuan	P1	P2	P3		

Lampiran 7. Data Hasil Analisa Tingkat Kecerahan (L)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
P1	39,7	37,3	37,4	114,4	38,13
P2	37,2	37,7	38,1	113	37,67
P3	37,1	35,6	36,3	109	36,33
Total	114	110,6	111,8	336,4	112,13
Rerata				168,2	

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Notasi
					1%	5%	
Perlakuan	2	5,2356	2,617778	3,00894	10,92	5,14	tn
Galat	6	5,22	0,87				
Total	8	10,4556					

Keterangan: tn = tidak nyata

Lampiran 8. Data Hasil Analisa Perlakuan Terbaik (Zeleny, 1982)

Parameter	P1	P2	P3
Kadar Air	27,127	25,823	24,030
Aktivitas air	0,699	0,664	0,643
Protein	12,270	12,700	13,290
Lemak	8,120	8,670	8,830
Warna (L*)	38,130	37,670	36,330
(a+)	17,270	20,000	23,000
dk Kadar Air	0,886	0,931	1,000
dk Aktivitas Air	0,920	0,968	1,000
dk Protein	0,923	0,956	1,000
dk Lemak	1,000	0,937	0,920
dk Warna (L)	1,000	0,988	0,953
(a*)	0,751	0,870	1,000
L1	0,4520	0,4351	0,4128
L2	0,0505	0,0533	0,0575
Loo	0,0249	0,0130	0,0080*

Keterangan : * = Perlakuan yang terbaik

PENELITIAN TAHAP II

Lampiran 9. Data Hasil Analisa TPC

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
		I	II	III		
P1	L1	5,341	5,355	5,352	16,048	5,349
	L2	5,384	5,386	5,410	16,180	5,393
	L3	5,431	5,424	5,428	16,283	5,428
	L4	5,457	5,445	5,482	16,384	5,461
P2	L1	5,431	5,426	5,434	16,291	5,430
	L2	5,474	5,478	5,482	16,434	5,478
	L3	5,501	5,511	5,508	16,520	5,507
	L4	5,529	5,521	5,536	16,586	5,529
Total		43,548	43,546	43,632	130,726	43,575
Rerata					16,341	

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	2	4	6	8	
Vakum	16,048	16,180	16,283	16,384	64,895
Non Vakum	16,291	16,434	16,520	16,586	65,831
Total	32,339	32,614	32,803	32,970	130,726

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	0,07339	0,01047	112,24544	4,03	2,66	*
Pengemasan (P)	1	0,03650	0,03650	390,76539	8,53	4,49	*
Penyimpanan(L)	3	0,03664	0,01221	130,75052	5,29	3,24	*
(PxL)	3	0,00025	0,00008	0,90039	5,29	3,24	tn
Galat	16	0,00149	0,00009				
Total	23	0,07489					

Keterangan: tn = tidak nyata

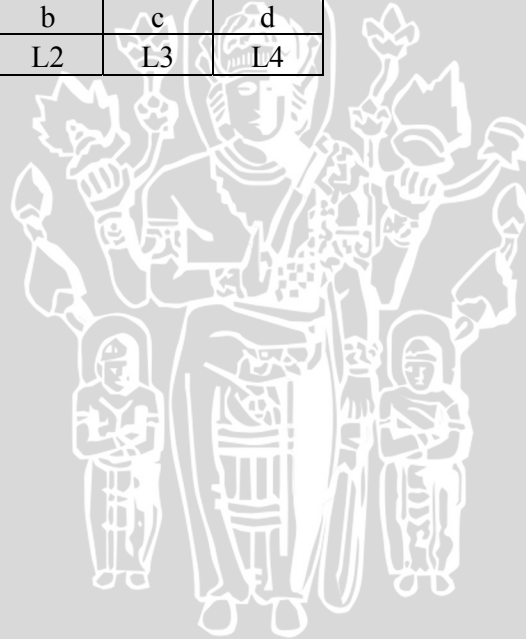
** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	5,408	5,486	KTG	BNT 0,05
5,408	0	*	0,00009	0,010
5,486		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P1	P2		

Uji BNT Faktor L

Rerata	5,390	5,436	5,467	5,495	KTG	BNT 0,05
5,390	0	*	*	*	0,00009	0,010
5,436		0	*	*		
5,467			0	*		
5,495				0		
Notasi	a	b	c	d		
Perlakuan	L1	L2	L3	L4		



Lampiran 10. Data Hasil Analisa Kadar Air

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
		I	II	III		
P1	L1	23,845	23,926	24,022	71,793	23,931
	L2	24,002	23,929	24,049	71,980	23,993
	L3	24,108	24,038	24,039	72,185	24,062
	L4	24,119	24,121	24,124	72,364	24,121
P2	L1	24,219	24,216	24,212	72,647	24,216
	L2	24,312	24,345	24,357	73,014	24,338
	L3	24,459	24,451	24,442	73,352	24,451
	L4	24,561	24,554	24,526	73,641	24,547
Total		193,625	193,580	193,771	580,976	193,659
Rerata					72,622	

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	71,793	71,980	72,185	72,364	288,322
P2	72,647	73,014	73,352	73,641	292,654
Total	144,44	144,994	145,537	146,005	580,976

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	1,0275	0,147	83,314	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	0,782	0,782	443,814	8,53	4,49	**
Penyimpanan(L)	3	0,229	0,076	43,322	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,017	0,006	3,139	5,29	3,24	tn
Galat	16	0,028	0,002				
Total	23	1,056					

Keterangan: tn = tidak nyata

** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	24,027	24,388	KTG	BNT 0,05
24,027	0	*	0,002	0,044
24,388		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P1	P2		

Uji BNT Faktor L

Rerata	24,073	24,166	24,256	24,334	KTG	BNT 0,05
24,073	0	*	*	*	0,002	0,044
24,166		0	*	*		
24,256			0	*		
24,334				0		
Notasi	a	b	c	d		
Perlakuan	L1	L2	L3	L4		



Lampiran 11. Data Hasil Analisa Aktivitas Air (Aw)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	
	I	II	III			
P1	L1	0,631	0,629	0,630	1,890	0,630
	L2	0,632	0,634	0,632	1,898	0,633
	L3	0,636	0,635	0,635	1,906	0,635
	L4	0,637	0,639	0,639	1,915	0,638
P2	L1	0,634	0,635	0,637	1,906	0,635
	L2	0,638	0,640	0,640	1,918	0,639
	L3	0,641	0,644	0,644	1,929	0,643
	L4	0,646	0,646	0,648	1,940	0,647
Total	5,095	5,102	5,105	15,302	5,101	
Rerata				1,913		

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	1,890	1,898	1,906	1,915	7,609
P2	1,906	1,918	1,929	1,940	7,693
Total	3,796	3,816	3,835	3,855	15,302

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	0,000622	0,000089	59,222222	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	0,000294	0,000294	196,000000	8,53	4,49	**
Penyimpanan(L)	3	0,000320	0,000107	71,148148	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,000008	0,000003	1,703704	5,29	3,24	tn
Galat	16	0,000024	0,000001				
Total	23	0,000646					

Keterangan: tn = tidak nyata

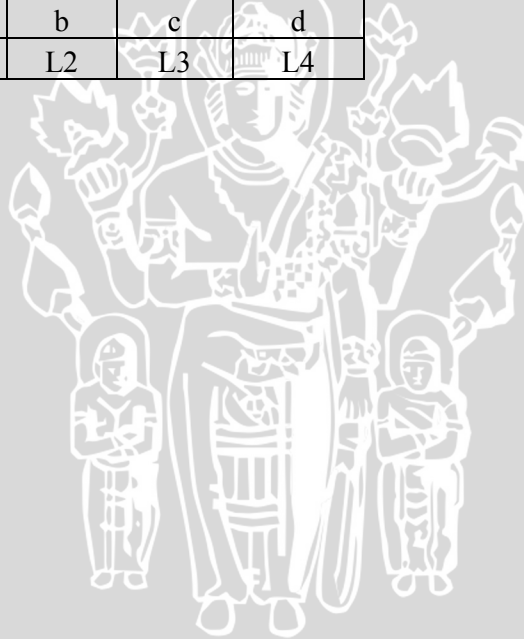
** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	0,634	0,641	KTG	BNT 0,05
0,634	0	*	0,000001	0,001
0,641		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P1	P2		

Uji BNT Faktor L

Rerata	0,633	0,636	0,639	0,643	KTG	BNT 0,05
0,633	0	*	*	*	0,000001	0,001
0,636		0	*	*		
0,639			0	*		
0,643				0		
Notasi	a	b	c	d		
Perlakuan	L1	L2	L3	L4		



Lampiran 12. Data Hasil Analisa Kadar Protein

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
		I	II	III		
P1	L1	14,82	14,78	14,84	44,44	14,81
	L2	14,65	14,68	14,63	43,96	14,65
	L3	14,51	14,43	14,52	43,46	14,49
	L4	14,31	14,33	14,35	42,99	14,33
P2	L1	14,59	14,61	14,62	43,82	14,61
	L2	14,34	14,43	14,38	43,15	14,38
	L3	14,12	14,15	14,21	42,48	14,16
	L4	14,08	13,84	13,89	41,81	13,94
Total		115,42	115,25	115,44	346,11	115,37
Rerata					43,26	

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	44,44	43,96	43,46	42,99	174,85
P2	43,82	43,15	42,48	41,81	171,26
Total	88,26	87,11	85,94	84,8	346,11

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	1,677	0,239	77,293	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	0,537	0,537	173,227	8,53	4,49	**
Penyimpanan(L)	3	1,112	0,371	119,539	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,029	0,009	3,069	5,29	3,24	tn
Galat	16	0,049	0,003				
Total	23	1,727					

Keterangan: tn = tidak nyata

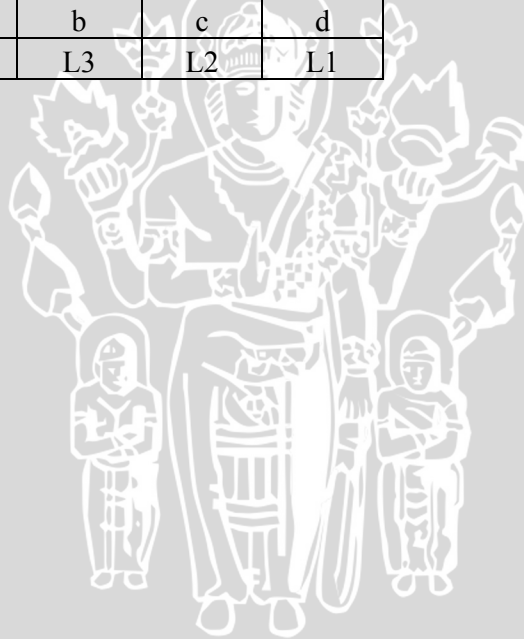
** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	14,272	14,571	KTG	BNT 0,05
14,272	0	*	0,003	0,059
14,571		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P2	P1		

Uji BNT Faktor L

Rerata	14,133	14,323	14,518	14,710	KTG	BNT 0,05
14,133	0	*	*	*	0,003	0,059
14,323		0	*	*		
14,518			0	*		
14,710				0		
Notasi	a	b	c	d		
Perlakuan	L4	L3	L2	L1		



Lampiran 13. Data Hasil Analisa Kadar Lemak

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
		I	II	III		
P1	L1	9,024	9,011	9,028	27,063	9,021
	L2	8,987	8,978	8,974	26,939	8,980
	L3	8,954	8,941	8,952	26,847	8,949
	L4	8,922	8,919	8,898	26,739	8,913
P2	L1	8,921	8,913	8,911	26,745	8,915
	L2	8,836	8,842	8,859	26,537	8,846
	L3	8,815	8,763	8,785	26,363	8,788
	L4	8,762	8,778	8,651	26,191	8,730
Total		71,221	71,145	71,058	213,424	71,141
Rerata					26,678	

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	27,063	26,939	26,847	26,739	107,588
P2	26,745	26,537	26,363	26,191	105,836
Total	53,808	53,476	53,210	52,930	213,424

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	0,203	0,029	38,825	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	0,128	0,128	171,117	8,53	4,49	**
Penyimpanan(L)	3	0,07	0,023	31,329	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,005	0,002	2,223	5,29	3,24	tn
Galat	16	0,012	0,001				
Total	23	0,215					

Keterangan: tn = tidak nyata

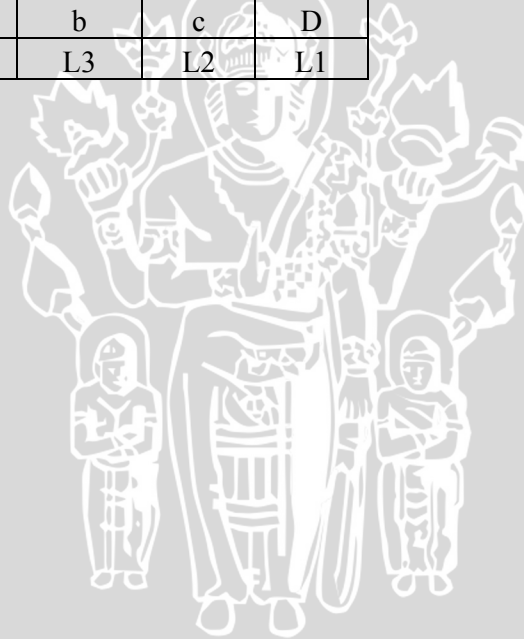
** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	8,820	8,966	KTG	BNT 0,05
8,820	0	*	0,00075	0,029
8,966		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P2	P1		

Uji BNT Faktor L

Rerata	8,822	8,868	8,913	8,968	KTG	BNT 0,05
8,822	0	*	*	*	0,00075	0,029
8,868		0	*	*		
8,913			0	*		
8,968				0		
Notasi	a	b	c	D		
Perlakuan	L4	L3	L2	L1		



Lampiran 14. Data Hasil Analisa TVB

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	
	I	II	III			
P1	L1	10,705	11,463	11,655	33,823	11,274
	L2	11,741	12,235	12,473	36,449	12,150
	L3	12,734	12,705	12,654	38,093	12,698
	L4	12,940	12,879	12,873	38,692	12,897
P2	L1	11,373	11,749	11,805	34,927	11,642
	L2	12,325	12,256	12,542	37,123	12,374
	L3	12,725	12,937	13,405	39,067	13,022
	L4	13,677	13,037	13,435	40,149	13,383
Total	98,220	99,261	100,842	298,323	99,441	
Rerata				37,290		

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	33,823	36,449	38,093	38,692	147,057
P2	34,927	37,123	39,067	40,149	151,266
Total	68,750	73,572	77,160	78,841	298,323

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	10,760	1,537	17,626	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	0,738	0,738	8,464	8,53	4,49	*
Penyimpanan(L)	3	9,969	3,323	38,104	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,053	0,018	0,201	5,29	3,24	tn
Galat	16	1,395	0,087				
Total	23	12,156					

Keterangan: tn = tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	12,255	12,606	KTG	BNT 0,05
12,255	0	*	0,08721	0,313
12,606		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P1	P2		

Uji BNT Faktor L

Rerata	11,458	12,262	12,860	13,140	KTG	BNT 0,05
11,458	0	*	*	*	0,08721	0,313
12,262		0	*	*		
12,860			0	tn		
13,140				0		
Notasi	a	b	c	c		
Perlakuan	L1	L2	L3	L4		



Lampiran 15. Data Hasil Analisa Angka Peroksida

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
		I	II	III		
P1	L1	1,743	1,757	1,784	5,284	1,761
	L2	1,817	1,821	1,812	5,450	1,817
	L3	1,884	1,869	1,897	5,650	1,883
	L4	1,936	1,925	1,931	5,792	1,931
P2	L1	1,958	1,867	1,845	5,670	1,890
	L2	1,985	1,971	1,976	5,932	1,977
	L3	2,021	2,116	2,119	6,256	2,085
	L4	2,132	2,129	2,138	6,399	2,133
Total		15,476	15,455	15,502	46,433	15,478
Rerata					5,804	

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	5,284	5,450	5,650	5,792	22,176
P2	5,670	5,932	6,256	6,399	24,257
Total	10,954	11,382	11,906	12,191	46,433

Tabel Analisa Ragam

SK	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	0,337	0,048	51,775	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	0,180	0,180	193,813	8,53	4,49	**
Penyimpanan(L)	3	0,151	0,050	54,152	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,006	0,002	2,051	5,29	3,24	tn
Galat	16	0,015	0,001				
Total	23	0,352					

Keterangan: tn = tidak nyata

** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	1,848	2,021	KTG	BNT 0,05
1,848	0	*	0,001	0,032
2,021		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P1	P2		

Uji BNT Faktor L

Rerata	1,826	1,897	1,984	2,032	KTG	BNT 0,05
1,826	0	*	*	*	0,001	0,032
1,897		0	*	*		
1,984			0	*		
2,032				0		
Notasi	a	b	c	D		
Perlakuan	L1	L2	L3	L4		



Lampiran 16. Data Hasil Analisa Kecerahan (L)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	
	I	II	III			
P1	L1	41,500	41,700	41,800	125,000	41,667
	L2	39,800	41,300	41,400	122,500	40,833
	L3	41,100	39,700	39,900	120,700	40,233
	L4	39,600	39,800	39,900	119,300	39,767
P2	L1	41,100	41,000	40,900	123,000	41,000
	L2	39,700	40,500	40,400	120,600	40,200
	L3	39,700	39,800	39,400	118,900	39,633
	L4	39,400	39,200	38,900	117,500	39,167
Total		321,900	323,000	322,600	967,500	322,500
Rerata					120,938	

Tabel dua arah Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan	Penyimpanan				Total
	L1	L2	L3	L4	
P1	125,00	122,50	120,70	119,30	487,50
P2	123,00	120,60	118,90	117,50	480,00
Total	248,00	243,10	239,60	236,80	967,50

Tabel Analisa Ragam

SK	dsB	JK	KT	F hitung	F Tabel		NOTASI
					1%	5%	
Perlakuan	7	14,006	2,001	9,253	4,03	2,66	**
Pengemasan (P)	1	2,344	2,344	10,838	8,53	4,49	**
Penyimpanan(L)	3	11,658	3,886	17,969	5,29	3,24	**
(PxL)	3	0,005	0,002	0,007	5,29	3,24	tn
Galat	16	3,460	0,216				
Total	23	17,466					

Keterangan: tn = tidak nyata

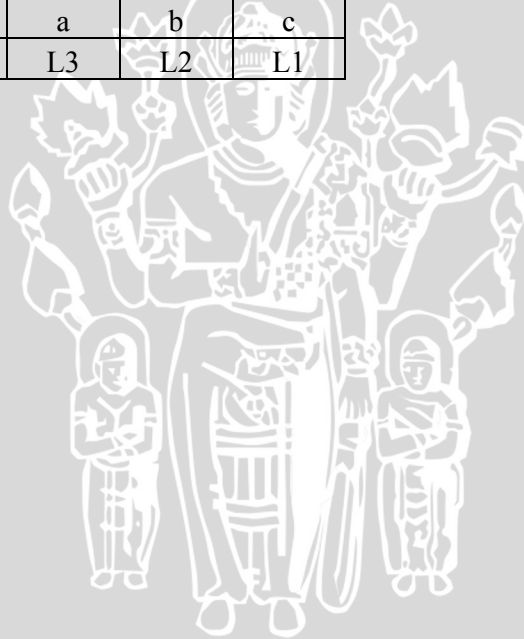
** = berbeda sangat nyata

Uji BNT Faktor P

Rerata	40,0	40,6	KTG	BNT 0,05
40,0	0	*	5,290	0,493
40,6		0		
Notasi	a	b		
Perlakuan	P2	P1		

Uji BNT Faktor L

Rerata	39,5	39,9	40,5	41,3	KTG	BNT 0,05
39,5	0	tn	*	*	5,290	0,493
39,9		0	*	*		
40,5			0	*		
41,3				0		
Notasi	a	a	b	c		
Perlakuan	L4	L3	L2	L1		



Lampiran 17a.
Data Hasil Organoleptik (Warna)

Penyimpanan 2 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			Σf	(Σf)x	(Σf)x ²
		A	B	C			
9= Sangat Suka Sekali	4	0	0	0	0	0	
8= Sangat Suka	3	0	0	0	0	0	
7= Suka	2	7	6	5	18	36	72
6= Agak Suka	1	7	5	6	18	18	18
5=Netral	0	6	7	8	21	0	0
4= Agak Tidak Suka	-1	0	2	1	3	-3	3
3= Tidak Suka	-2	0	0	0	0	0	0
2= Sangat Tidak Suka	-3	0	0	0	0	0	0
1= Sangat tidak Suka Sekali	-4	0	0	0	0	0	0
Total Σf		20	20	20	60		
Σfx		21	15	15		51	
Σfx ²							93
Rata-rata Σfx/Σf		1,05	0,75	0,75			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	49,650	0,842	0,706	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	1,200	0,600			
Galat	57	48,45	0,850			

Penyimpanan 4 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			Σf	$(\Sigma f)x$	$(\Sigma f)x^2$
		A	B	C			
9= Sangat Suka Sekali	4	0	0	0	0	0	0
8= Sangat Suka	3	0	0	0	0	0	0
7= Suka	2	8	5	6	19	38	76
6= Agak Suka	1	7	10	6	23	23	23
5= Netral	0	5	4	6	15	0	0
4= Agak Tidak Suka	-1	0	1	2	3	-3	3
3= Tidak Suka	-2	0	0	0	0	0	0
2= Sangat Tidak Suka	-3	0	0	0	0	0	0
1= Sangat tidak Suka Sekali	-4	0	0	0	0	0	0
Total Σf		20	20	20	60		
Σfx		23	19	16		58	
Σfx^2							102
Rata-rata $\Sigma fx/\Sigma f$		1,15	0,95	0,8			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	45,933	0,779	0,786	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	1,233	0,617			
Galat	57	44,7	0,784			

Penyimpanan 6 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			$\sum f$	$(\sum f)x$	$(\sum f)x^2$
		A	B	C			
9= Sangat Suka Sekali	4	0	0	0	0	0	0
8= Sangat Suka	3	0	0	0	0	0	0
7= Suka	2	9	8	7	24	48	96
6= Agak Suka	1	10	6	10	26	26	26
5=Netral	0	1	6	3	10	0	0
4= Agak Tidak Suka	-1	0	0	0	0	0	0
3= Tidak Suka	-2	0	0	0	0	0	0
2= Sangat Tidak Suka	-3	0	0	0	0	0	0
1= Sangat tidak Suka Sekali	-4	0	0	0	0	0	0
Total $\sum f$		20	20	20	60		
$\sum fx$		28	22	24		74	
$\sum fx^2$							122
Rata-rata $\sum fx/\sum f$		1,4	1,1	1,2			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	30,733	0,521	0,8926	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	0,933	0,467			
Galat	57	29,8	0,523			

Penyimpanan 8 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			∑f	(∑f)x	(∑f)x ²
		A	B	C			
9= Sangat Suka Sekali	4	0	0	0	0	0	
8= Sangat Suka	3	0	0	0	0	0	
7= Suka	2	9	9	4	22	44	
6= Agak Suka	1	11	7	14	32	32	
5=Netral	0	0	4	2	6	0	
4= Agak Tidak Suka	-1	0	0	0	0	0	
3= Tidak Suka	-2	0	0	0	0	0	
2= Sangat Tidak Suka	-3	0	0	0	0	0	
1= Sangat tidak Suka Sekali	-4	0	0	0	0	0	
Total ∑f		20	20	20	60		
∑fx		29	25	22		76	
∑fx²						120	
Rata-rata ∑fx/∑f		1,45	1,25	1,1			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	23,733	0,402	1,5622	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	1,233	0,617			
Galat	57	22,5	0,395			



Lampiran 17b.
Data Hasil Organoleptik (Aroma)

Penyimpanan 2 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			$\sum f$	$(\sum f)x$	$(\sum f)x^2$
		A	B	C			
7= sangat suka	3	0	0	0	0	0	0
6= suka	2	1	0	0	1	2	4
5= agak suka	1	7	3	0	10	10	10
4= netral	0	4	6	1	11	0	0
3= kurang suka	-1	8	8	3	19	-19	19
2= tidak suka	-2	0	3	10	13	-26	52
1= sangat tidak suka	-3	0	0	6	6	-18	54
Total $\sum f$		20	20	20	60		
$\sum fx$		1	-11	-41		-51	
$\sum fx^2$							139
Rata-rata $\sum fx/\sum f$		0,05	-0,55	-2,05			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	95,65	1,6212	27,304	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	46,8	23,4			
Galat	57	48,85	0,857			

Perlakuan	Rata-rata		Tarf	
	Skala	Arti	1%	5%
Non Vakum	4,05	Netral	A	A
Vakum	3,45	Kurang Tajam	A	AB
Kontrol	1,95	Sangat Tidak Tajam	B	B

Penyimpanan 4 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			$\sum f$	$(\sum f)x$	$(\sum f)x^2$
		A	B	C			
7= sangat suka	3	0	0	0	0	0	
6= suka	2	10	6	0	16	32	
5= agak suka	1	6	9	0	15	15	
4= netral	0	4	4	0	8	0	
3= kurang suka	-1	0	1	5	6	-6	
2= tidak suka	-2	0	0	9	9	-18	
1= sangat tidak suka	-3	0	0	6	6	-18	
Total $\sum f$		20	20	20	60		
$\sum fx$		26	20	-41		5	
$\sum fx^2$						175	
Rata-rata $\sum fx/\sum f$		1,3	1	-2,05			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	174,58	2,959	105,433	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	137,43	68,717			
Galat	57	37,15	0,6518			

Perlakuan	Rata-rata		Tarf	
	Skala	Arti	1%	5%
Non Vakum	5,3	Agak Tajam	A	A
Vakum	5	Agak Tajam	A	AB
Kontrol	1,95	Tidak Tajam	B	B

Penyimpanan 6 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			Σf	(Σf)x	(Σf)x ²
		A	B	C			
7= sangat suka	3	4	0	0	4	12	36
6= suka	2	16	9	0	25	50	100
5= agak suka	1	0	11	0	11	11	11
4= netral	0	0	0	3	3	0	0
3= kurang suka	-1	0	0	6	6	-6	6
2= tidak suka	-2	0	0	5	5	-10	20
1= sangat tidak suka	-3	0	0	6	6	-18	54
Total Σf		20	20	20	60		
Σfx		44	29	-34		39	
Σfx ²							227
Rata-rata Σfx/Σf		2,2	1,45	-1,7			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	201,65	3,4178	160,858	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	171,3	85,65			
Galat	57	30,35	0,5325			

Perlakuan	Rata-rata		Tarf	
	Skala	Arti	1%	5%
Non Vakum	6,2	Tajam	A	A
Vakum	5,45	Agak Tajam	B	AB
Kontrol	2,3	Tidak ajam	C	BC

Penyimpanan 8 minggu

Skala Kesukaan	X	Frekuensi			$\sum f$	$(\sum f)x$	$(\sum f)x^2$
		A	B	C			
7= sangat suka	3	11	7	0	18	54	162
6= suka	2	9	11	0	20	40	80
5= agak suka	1	0	2	0	2	2	2
4= netral	0	0	0	2	2	0	0
3= kurang suka	-1	0	0	6	6	-6	6
2= tidak suka	-2	0	0	8	8	-16	32
1= sangat tidak suka	-3	0	0	4	4	-12	36
Total $\sum f$		20	20	20	60		
$\sum fx$		51	45	-34		62	
$\sum fx^2$							318
Rata-rata $\sum fx/\sum f$		2,55	2,25	-1,7			

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Total	59	253,93	4,304	221,919	1,6645	2,3735
Perlakuan	2	225,03	112,52			
Galat	57	28,9	0,507			

Perlakuan	Rata-rata		Tarf	
	Skala	Arti	1%	5%
Non Vakum	6,55	Sangat Tajam	A	A
Vakum	6,25	Tajam	B	B
Kontrol	2,3	Tidak Tajam	C	C



Lampiran 18. Perbandingan Dengan Kontrol

Parameter	Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	S2	S2gab	Sgab	t Hit	t Tabel		Notasi	
		I	II	III							5%	1%		
TPC	P1	2	5,341	5,355	5,352	16,048	5,349	0,000109	0,010	0,000130	2,018	1,895	2,998	*
		4	5,384	5,386	5,410	16,180	5,393	0,000419	0,020	0,000440	1,902			*
		6	5,431	5,424	5,428	16,283	5,428	0,000025	0,005	0,000046	4,590			**
		8	5,457	5,445	5,482	16,384	5,461	0,000713	0,027	0,000734	2,289			*
	P2	2	5,431	5,426	5,434	16,291	5,430	0,000033	0,006	0,000054	4,332			*
		4	5,474	5,478	5,482	16,434	5,478	0,000032	0,006	0,000053	5,305			**
		6	5,501	5,511	5,508	16,520	5,507	0,000053	0,007	0,000074	5,188			**
		8	5,529	5,521	5,536	16,586	5,529	0,000113	0,011	0,000113	4,610			**
	K	0	5,217	5,211	5,208	15,636	5,212	0,000042						
	TVB	P1	2	10,705	11,463	11,655	33,823	11,274	0,504643	0,710	0,646287	2,343	1,895	2,998
4			11,741	12,235	12,473	36,449	12,150	0,278835	0,528	0,420479	4,525			**
6			12,734	12,705	12,654	38,093	12,698	0,003281	0,057	0,144925	17,173			**
8			12,940	12,879	12,873	38,692	12,897	0,002749	0,052	0,144393	19,258			**
P2		2	11,373	11,749	11,805	34,927	11,642	0,110379	0,332	0,252023	4,384			**
		4	12,325	12,256	12,542	37,123	12,374	0,044549	0,211	0,186193	7,890			**
		6	12,725	12,937	13,405	39,067	13,022	0,242123	0,492	0,383767	6,553			**
		8	13,677	13,037	13,435	40,149	13,383	0,208856	0,457	0,350500	7,600			**
K		0	10,217	9,526	10,13	29,873	9,958	0,283289						
Angka Peroksida		P1	2	1,743	1,757	1,784	5,284	1,761	0,000869	0,029	0,001221	1,404	1,895	2,998
	4		1,817	1,821	1,812	5,450	1,817	0,000041	0,006	0,000393	4,057			**
	6		1,884	1,869	1,897	5,650	1,883	0,000393	0,020	0,000745	3,012			**
	8		1,936	1,925	1,931	5,792	1,931	0,000061	0,008	0,000413	5,609			**
	P2	2	1,958	1,867	1,845	5,670	1,890	0,007178	0,085	0,007530	1,491			tn
		4	1,985	1,971	1,976	5,932	1,977	0,000101	0,010	0,000453	5,641			**
		6	2,021	2,116	2,119	6,256	2,085	0,006213	0,079	0,006565	2,589			*
		8	2,132	2,129	2,138	6,399	2,133	0,000042	0,006	0,000394	9,919			**
	K	0	1,621	1,584	1,597	4,802	1,601	0,000705						

Keterangan: P1 = Pengemasan Vakum
P2 = Pengemasan Non Vakum
K = Kontrol

