

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG TAPIOKA
DENGAN PROPORSI YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS NUGGET
IKAN PARI (*Himantura sp*) SELAMA PENYIMPANAN DINGIN**

**LAPORAN SKRIPSI
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh:

ANJAR AZHARI LUTFI

0610830013



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2011

Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional



**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG TAPIOKA
DENGAN PROPORSI YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS NUGGET
IKAN PARI (*Himantura sp*) SELAMA PENYIMPANAN DINGIN**

**Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya Malang**

Oleh:

ANJAR AZHARI LUTFI

06108830013

Mengetahui,

KETUA JURUSAN MSP

Menyetujui,

DOSEN PEMBIMBING I

(Dr. Ir. HAPPY NURSYAM, MS)

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal:

(Prof. Dr. Ir. H. MURACHMAN, MS)

NIP. 19460514 197703 1 001

Tanggal:

DOSEN PEMBIMBING II

(Ir. SRI DAYUTI)

NIP. 19591127 198602 2 001

Tanggal:

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka dengan Proporsi yang Berbeda Terhadap Kualitas Nugget Ikan Pari (*Himantura sp*) Selama Penyimpanan Dingin”**.

Penulisan laporan ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk meraih Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Laporan ini sangat mudah dipelajari untuk berbagai kalangan. Bahasa pengantarnya dibuat sederhana sehingga mudah dimengerti.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Skripsi ini tidak mungkin berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu di rumah yang selalu mendukung dan memotivasi, my sister thanks for your support. Love My Family.
2. Prof. Dr. Ir. MURACHMAN, M. Si dan Ir. SRI DAYUTI selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan laporan ini.
3. Rekan - rekan serta sahabat THP angkatan 2006 yang telah banyak memberikan informasi, bantuan serta dukungan selama penulis melakukan penelitian dan menyelesaikan laporan Skripsi.
4. Semua pihak yang telah banyak membantu terselesaikannya laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan tanpa mengurangi arti dan bobot, penulis menyadari atas keterbatasan ilmu dan pengetahuannya sehingga diharapkan adanya saran positif yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak untuk pengembangan wawasan kita semua. Amin.

Malang, Mei 2011

Penulis



RINGKASAN

ANJAR AZHARI LUTFI. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka dengan Proporsi yang Berbeda Terhadap Kualitas Nugget Ikan Pari (*Himantura sp*) Selama Penyimpanan Dingin. Dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. MURACHMAN, M. Si dan Ir. SRI DAYUTI.**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan proporsi tepung terigu dan tepung tapioka yang terbaik dan untuk mendapatkan lama penyimpanan nugget yang optimal dalam suhu rendah terhadap kualitas nugget ikan pari. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Produksi Hasil Perikanan, Laboratorium Mikrobiologi Dasar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang. Dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2010.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor yang diulang dua kali dengan kombinasi perlakuan 4 x 5, yaitu faktor konsentrasi tepung terigu : tepung tapioka (S) dan faktor lama penyimpanan dengan suhu pendinginan (T). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) Selanjutnya dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan dilakukan analisa regresi guna mengetahui hubungan antara perlakuan dengan parameter uji. Sedangkan untuk data non-parametrik menggunakan metode Uji Friedman. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode de Garmo. Parameter uji yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar a_w , kadar TPC dan uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur.

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan RAK faktorial, bahwa perlakuan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein dengan persamaan regresi $y = 17,71 + 0,5482x$ dan kadar serat kasar dengan persamaan regresi $y = 1,124 + 0,1828x$ tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar a_w , TPC, nilai warna, nilai aroma, nilai rasa dan nilai tekstur. Sedangkan lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air dengan persamaan regresi $y = 60,73 - 0,4699x$, kadar protein dengan persamaan regresi $y = 20,45 - 0,6839x$, kadar lemak dengan persamaan regresi $y = 5,434 - 0,5306x$, kadar serat kasar dengan persamaan regresi $y = 2,532 - 0,4756x$, kadar a_w dengan persamaan regresi $y = 0,7955 - 0,01963x$, kadar TPC dengan persamaan regresi $y = 5,293 - 0,13x$, nilai warna dengan persamaan regresi $y = 6,193 - 0,2179x$, nilai aroma dengan persamaan regresi $y = 6,018 - 0,01768x$, nilai rasa dengan persamaan regresi $y = 6,137 - 0,02714x$ dan nilai tekstur dengan persamaan regresi $y = 6,190 - 0,02607x$ tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada nugget ikan pari dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (75:25) pada minggu ke-0, dengan kadar air sebesar 60,94%, kadar protein 20,24%, kadar lemak 5,73%, kadar abu 2,6%, kadar serat kasar 2,62%, kadar a_w 0,82%, TPC (Total Plate Count) $5,35 \cdot 10^5$. Parameter organoleptik uji mutu hedonik dengan range 1 – 8 diperoleh untuk nilai warna sebesar warna sebesar 6,20 (agak menyukai), rasa sebesar 6,55 (agak menyukai), aroma sebesar 6,35 (agak menyukai) dan tekstur sebesar 6,25 (agak menyukai). Secara keseluruhan semua perlakuan dalam pembuatan nugget ikan pari ternyata semua produk masih dapat dikonsumsi sesuai dengan SNI 01-6683-2002 dimana kadar air maksimal 67%, protein minimal 11% dan lemak maksimal 25%.

Created with

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Kegunaan	5
1.5 Hipotesis	5
1.6 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Nugget	6
2.2 Bahan Utama Pembuatan Nugget	7
2.2.1 Ikan Pari (<i>Himantura sp</i>)	7
2.2.2 Tepung Tapioka	9
2.2.3 Tepung Terigu	12
2.3 Bahan Tambahan Pembuatan Nugget	13
2.3.1 Tepung Maizena	13
2.3.2 Lada	14
2.3.3 Ketumbar	15
2.3.4 Pala	15
2.3.5 Gula	16
2.3.6 Garam	17
2.3.7 Bawang Putih	18
2.3.8 Merica Bubuk	19
2.3.9 Jahe	20
2.3.10 Air Es	21
2.3.11 Tepung Roti	21
2.3.12 Telur	22
2.3.13 Susu Skim	23
2.3.14 Minyak Goreng	24
2.4 Proses Pembuatan Nugget	25

2.4.1	Persiapan Bahan	25
2.4.2	Pemberian Bumbu-Bumbu	25
2.4.3	Pencampuran Adonan	25
2.4.4	Pencetakan	26
2.4.5	Pengukusan	26
2.4.6	Pendinginan	27
2.4.7	Penggorengan	27
2.5	Penyimpanan Suhu Dingin	27
2.6	Kualitas Nugget	28
2.7	Penurunan Kualitas Nugget	30
2.8	Faktor Yang Menyebabkan Kerusakan Nugget	30
2.9	Upaya Pencegahan Kerusakan Nugget	31
2.10	Standar Kualitas Nugget	32

3. METODE PENELITIAN

3.1	Materi penelitian	33
3.1.1	Bahan penelitian	33
3.1.1.1	Bahan Utama	33
3.1.1.2	Bahan Tambahan	34
3.1.1.3	Bahan Kimia	34
3.1.2	Alat Penelitian	34
3.1.2.1	Alat Pengolahan	34
3.1.2.2	Alat Analisa Kimia	35
3.2	Metode Penelitian	36
3.2.1	Penelitian Pendahuluan	36
3.2.2	Penelitian Utama	37
3.2.2.1	Perlakuan	37
3.2.2.2	Rancangan Percobaan	37
3.3	Prosedur Penelitian	40
3.3.1	Persiapan	40
3.3.2	Pencampuran	41
3.3.3	Pengukusan	41
3.3.4	Pencetakan	41
3.3.5	Pelumuran Panir	41
3.3.6	Penggorengan	42
3.4	Prosedur Analisa	43
3.5	Analisa Data	44
3.6	Parameter Uji	44
3.6.1	Analisa Kadar Air	44
3.6.2	Analisa Kadar Protein	45
3.6.3	Analisa Kadar Abu	45
3.6.4	Analisa Kadar Lemak	45
3.6.5	Analisa Kadar Serat Kasar	45
3.6.6	Analisa Kadar A_w	46
3.6.7	Analisa TPC	46
3.6.8	Uji Organoleptik	46

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian	48
4.2	Pembahasan	50

4.2.1 Parameter Objektif	50
4.2.1.1 Kadar Air	50
4.2.1.2 Kadar Protein	53
4.2.1.3 Kadar Abu	58
4.2.1.4 Kadar Lemak	59
4.2.1.5 Kadar Serat Kasar	62
4.2.1.6 Kadar a_w	67
4.2.1.6 TPC	70
4.2.2 Parameter Subjektif	73
4.3.2.1 Warna	73
4.3.2.2 Rasa	75
4.3.2.3 Aroma	76
4.3.2.3 Tekstur	78
4.3 Perlakuan Terbaik	79

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82

DAFTAR PUSTAKA	83
-----------------------------	----

LAMPIRAN	88
-----------------------	----



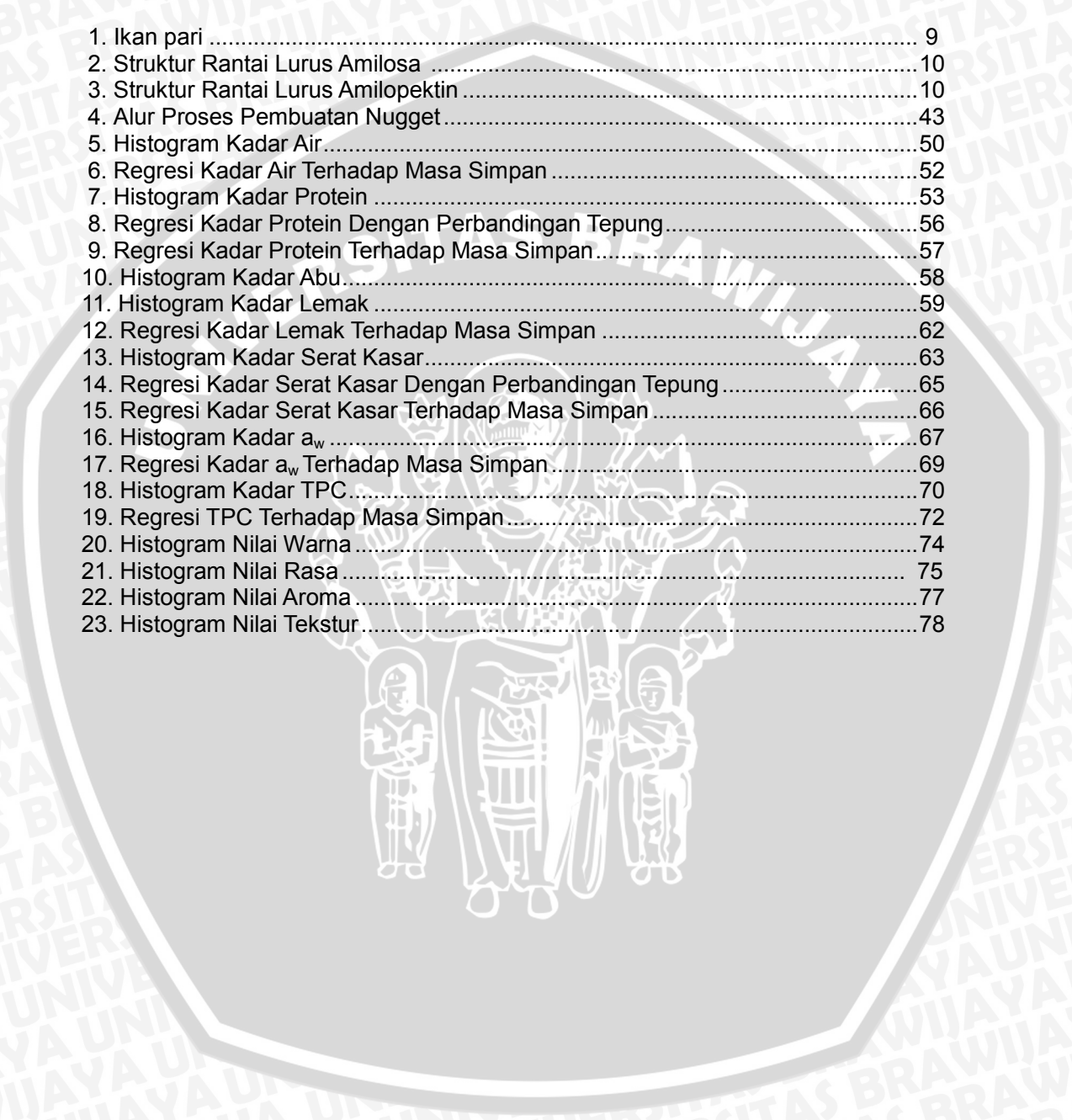
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Tepung Tapioka.....	11
2. Komposisi Kimia Tepung Terigu.....	13
3. Komposisi Kimia Tepung Maizena.....	14
4. Komposisi Kimia Putih Telur dan Kuning Telur Ayam.....	23
5. Komposisi Zat Gizi Susu Skim Bubuk.....	24
6. Komposisi Gizi Nugget Ayam (SNI 01-6683-2002).....	32
7. Rancangan Percobaan.....	39
8. Hasil Analisa Terhadap Parameter Obyektif.....	48
9. Hasil Analisa Terhadap Parameter Subyektif.....	49



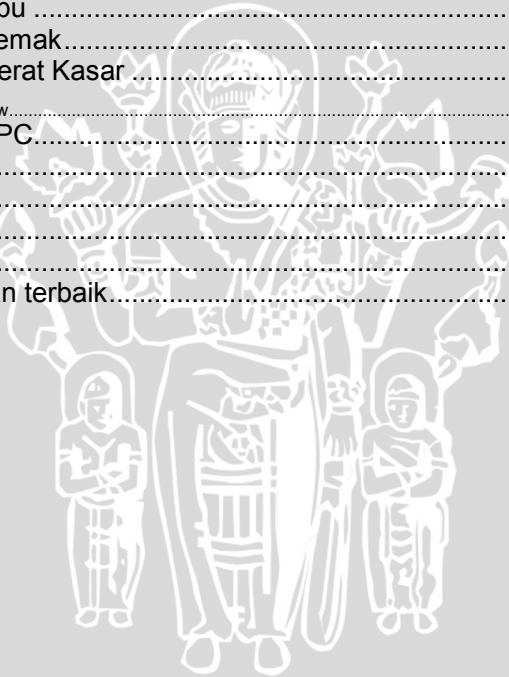
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan pari	9
2. Struktur Rantai Lurus Amilosa	10
3. Struktur Rantai Lurus Amilopektin	10
4. Alur Proses Pembuatan Nugget	43
5. Histogram Kadar Air	50
6. Regresi Kadar Air Terhadap Masa Simpan	52
7. Histogram Kadar Protein	53
8. Regresi Kadar Protein Dengan Perbandingan Tepung	56
9. Regresi Kadar Protein Terhadap Masa Simpan	57
10. Histogram Kadar Abu	58
11. Histogram Kadar Lemak	59
12. Regresi Kadar Lemak Terhadap Masa Simpan	62
13. Histogram Kadar Serat Kasar	63
14. Regresi Kadar Serat Kasar Dengan Perbandingan Tepung	65
15. Regresi Kadar Serat Kasar Terhadap Masa Simpan	66
16. Histogram Kadar a_w	67
17. Regresi Kadar a_w Terhadap Masa Simpan	69
18. Histogram Kadar TPC	70
19. Regresi TPC Terhadap Masa Simpan	72
20. Histogram Nilai Warna	74
21. Histogram Nilai Rasa	75
22. Histogram Nilai Aroma	77
23. Histogram Nilai Tekstur	78



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa Proksimat Ikan Pari.....	88
2. Prosedur Analisa Kadar Air	89
3. Prosedur Analisa Kadar Protein	90
4. Prosedur Analisa Kadar Abu.....	91
5. Prosedur Analisa Kadar Lemak.....	92
6. Prosedur Analisa Serat Kasar	94
7. Prosedur Analisa A _w	96
8. Prosedur Analisa TPC.....	97
9. Lembar Uji Organoleptik.....	98
10. Prosedur Analisa Perlakuan terbaik	99
11. Data Nilai Kadar Air.....	100
12. Data Nilai Kadar Protein	101
13. Data Nilai Kadar Abu	107
14. Data Nilai Kadar Lemak.....	108
15. Data Nilai Kadar Serat Kasar	111
16. Data Nilai Kadar A _w	115
17. Data Nilai Kadar TPC.....	118
18. Data Nilai Warna	126
19. Data Nilai Rasa	128
20. Data Nilai Aroma	130
21. Data Nilai Tekstur.....	132
22. Data nilai Perlakuan terbaik.....	134



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki luas perairan laut lebih dari 5,8 juta km² yang terdiri dari 2,8 juta km² daerah Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Laut merupakan daerah penangkapan yang terluas dan terbanyak dibandingkan dengan daerah-daerah penangkapan lainnya seperti sungai, rawa, danau, tambak dan tempat-tempat pembudidayaan ikan. Setiap tahunnya diperkirakan potensi perikanan Indonesia mencapai 8 juta ton per tahun (Buckle, *et al.*, 2007).

Salah satu hasil perairan yang manfaatnya masih sangat terbatas adalah ikan pari. Jenis ikan pari yang tertangkap di perairan Jawa Timur didominasi oleh spesies *Himantura sp* (30.1%), *Dasyatis kuhlii* (18.6%), *Himantura bleekeri* (11.6%), *Aetoplatea zonura* (6.3%) dan *Himantura jenkinsii* (5%). Dari hasil tangkapan sebagian besar dipasarkan dalam bentuk daging segar, daging asap, tepung ikan dan beberapa produk olahan lainnya. Ikan pari merupakan ikan serba guna karena hampir semua bagian tubuhnya termasuk organ dalamnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan atau bahan baku dari berbagai industri. Pengolahan yang ada saat ini menghasilkan sisa olahan berupa limbah terutama tulang yang belum optimal pemanfaatannya (Wikipedia, 2010).

Upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan nilai gizi daging ikan pari salah satunya adalah dengan mengolah daging pari tersebut dengan diolah menjadi nugget ikan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini akan memiliki penampakan yang identik dengan nugget lain pada umumnya. Nugget ikan merupakan salah satu produk olahan yang dibuat dari daging giling dengan penambahan bumbu-bumbu dan dicetak, kemudian dilumuri dengan pelapis (*coating* dan *breeding*) yang dilanjutkan dengan penggorengan. Pada dasarnya nugget ikan mirip dengan nugget ayam, perbedaannya terletak pada baku yang

Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

digunakan. Nugget hasil olahan diharapkan memiliki cita rasa yang enak, aman dan memenuhi kebutuhan zat gizi, sehingga penting mengetahui perubahan mutu yang terjadi selama penyimpanan (Rospiati, 2006).

Bahan-bahan tambahan yang diperlukan dalam pembuatan nugget adalah bahan pengikat, minyak serta bumbu-bumbu. Bahan pengikat adalah bahan yang memiliki daya ikat yang besar, tetapi rendah sifat emulsifikasinya. Hal itu disebabkan oleh tingginya kandungan karbohidrat dan rendahnya kandungan protein. Pada pembuatan nugget ini bahan pengikatnya menggunakan tepung terigu dan tepung tapioka. Bahan pengikat menjadi komponen penting dalam pembuatan nugget, sehingga ditambahkan tepung sebagai bahan pengikat. Tepung terigu merupakan tepung yang sangat dominan dalam proses pembuatan kudapan. Tepung terigu mengandung gluten sehingga sangat baik digunakan dalam pembuatan roti. Tepung terigu yang digunakan di pabrik roti diperoleh dari gandum yang digiling (Ida, *et al*, 2008). Tepung tapioka merupakan salah satu bahan pengikat yang banyak digunakan dalam produk bahan pangan. Tepung tapioka dengan kandungan 20% amilosa dan 80% amilopektin yang cukup tinggi menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan juga semakin tinggi (Heid dan Joslyn, 1976).

Suhu pada penyimpanan pangan olahan setelah dilakukan pemasakan perlu diperhatikan karena makin rendah suhu simpan, degradasi zat gizi juga makin lambat (Harris dan Karmas, 1989). Menurut Syarief dan Haryadi (1993) suhu merupakan faktor yang berpengaruh pada mutu pangan. Makin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia makin cepat sehingga masa simpan produk makin pendek. Pendinginan daging dilakukan untuk menurunkan suhu karkas/daging menjadi di bawah 7 °C dan di atas titik beku daging (-1,5 °C). Tujuan pendinginan daging adalah untuk mempertahankan kesegaran daging, memperpanjang masa simpan daging, memberikan bentuk

Created with

atau tekstur daging yang lebih baik, dan mengurangi kehilangan bobot daging. Dengan pendinginan, maka pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat pada daging akan dihambat, serta aktivitas enzim-enzim dalam daging dan reaksi-reaksi kimia juga akan dihambat (Lukman, 2010). Nugget yang telah dibuat diawetkan di dalam kulkas dengan suhu 5°C yang bertujuan untuk memperpanjang daya simpan nugget.

1.2 Perumusan Masalah

Pemanfaatan ikan pari yang belum optimal menyebabkan ikan pari mempunyai nilai ekonomi yang tergolong rendah. Adanya diversifikasi pangan diharapkan pemanfaatan daging ikan pari dapat lebih baik lagi, sehingga mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi. Salah satu cara yang dilakukan untuk diversifikasi prosuk pangan tersebut adalah daging ikan pari diolah menjadi nugget. Nugget ikan hasil olahan diharapkan memiliki cita rasa yang enak, aman untuk dikonsumsi dan memenuhi kebutuhan zat gizi, sehingga penting mengetahui perubahan mutu yang terjadi selama penyimpanan.

Selain ikan pari, bahan utama lain yang diperlukan dalam pembuatan nugget adalah tepung terigu dan tepung tapioka. Tepung berguna untuk memperbaiki cita rasa, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, membentuk tekstur yang padat, menghemat biaya produksi dan memperbaiki elastisitas produk (Tanikawa, 1998).

Proses kerusakan bahan pangan dapat terjadi karena aktivitas bakteri dan mikroorganisme lain karena proses oksidasi lemak oleh udara. Aktivitas yang menyebabkan kebusukan tersebut dapat dikurangi atau dihentikan sama sekali apabila suhu lingkungan diturunkan, misalnya dengan menggunakan suhu rendah (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Pengawetan nugget dengan

Created with

menggunakan suhu dingin (5°C) mengakibatkan aktivitas mikroorganisme, reaksi enzimatik dan kecepatan pertumbuhan mikroba akan terhambat. Pada mikroba, penyimpanan di suhu dingin menyebabkan kecepatan metabolismenya akan berlangsung lambat (Syamsir, 2007).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- Berapakah proporsi tepung terigu dan tepung tapioka yang dapat menghasilkan nugget ikan dengan kualitas terbaik?
- Berapakah lama penyimpanan yang optimal pada suhu rendah yang dapat menghasilkan nugget ikan dengan kualitas terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan nugget ikan bermutu baik dengan kandungan gizi tinggi serta tekstur yang menarik.

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

- Untuk mendapatkan proporsi tepung terigu dan tepung tapioka yang terbaik terhadap kualitas nugget ikan yang dihasilkan.
- Untuk mendapatkan lama penyimpanan nugget yang optimal dalam suhu rendah terhadap kualitas nugget ikan pari.
- Untuk mengetahui hubungan antara pengaruh penambahan tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda terhadap kualitas nugget.
- Untuk mengetahui hubungan antara lama penyimpanan dingin terhadap produk nugget ikan pari.

1.4 Kegunaan

Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

Kegunaan penelitian ini adalah:

- Sebagai ilmu pengetahuan bagi peneliti.
- Sebagai dasar pertimbangan dan informasi kepada pengusaha *fish nugget*, masyarakat, lembaga dan institusi lain mengenai cara pembuatan dan untuk mendapatkan proporsi adonan nugget terbaik.
- Sebagai dasar tolak ukur kepada peneliti lain untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

- Diduga dengan penambahan tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda akan memberikan kualitas nugget ikan yang berbeda pula.
- Diduga lama penyimpanan dingin nugget yang berbeda dalam suhu rendah akan menghasilkan kualitas nugget yang berbeda pula.
- Diduga penambahan tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda memiliki hubungan dengan kualitas nugget ikan pari.
- Diduga lama penyimpanan dingin nugget yang berbeda memiliki hubungan dengan kualitas nugget ikan pari.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Produksi Hasil Perikanan, Laboratorium Mikrobiologi Dasar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang. Adapun pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2010.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Nugget

Nuggets merupakan salah satu produk hasil pengolahan daging dengan memanfaatkan daging kualitas rendah atau memanfaatkan potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan, kemudian dilekatkan kembali menjadi bentuk yang lebih besar atau biasa disebut *restructured meat*, contoh lain produk *restructured meat* adalah sosis dan corned (Rahardjo *et. al.*, 1995).

Restructured meat adalah salah satu bentuk diversifikasi produk daging, terdiri dari campuran potongan-potongan daging yang saling berkaitan disebabkan oleh protein yang larut dalam garam (karena adanya penambahan), bahan pengikat (*binder*) atau jenis-jenis protein yang lain (Masatuti, 2001). Salah satu binder memerlukan pemanasan untuk melekatkan kembali komponen-komponen dalam daging restrukturisasi. Bahan pengisi yang biasanya ditambahkan pada produk daging olahan bertujuan untuk pembentukan tekstur dan peningkatan nilai gizi, misalnya tepung tapioka, tepung-tepung termodifikasi, tepung gandum, dan protein kedelai (Safariyah, 2001).

Kualitas nuggets selain ditentukan oleh bahan baku yang digunakan juga dipengaruhi oleh proses pembuatannya, salah satunya adalah penggunaan suhu dalam proses pengukusan. Suhu pengukusan menentukan denaturasi protein dan pembentukan gel, khususnya yang berhubungan dengan pembentukan matriks antara protein dan pati sehingga akan mempengaruhi struktur dan tekstur nuggets (Safariyah, 2001). Adapun suhu yang baik untuk pemasakan (pengukusan) nugget adalah 90°C selama 30 menit (Kasmiati, 2011).

2.2 Bahan Utama Pembuatan Nugget

2.2.1 Ikan Pari (*Himantura sp*)

Ikan pari termasuk dalam sub grup elasmobranchii, yaitu ikan yang bertulang rawan dan grup Cartilaginous (Last and Stevens,1994). Ikan pari mempunyai bentuk tubuh gepeng melebar (*depressed*) dimana sepasang sirip dada (*pectoral, fins*)-nya melebar dan menyatu dengan sisi kiri-kanan kepalanya, sehingga tampak atas atau tampak bawahnya terlihat bundar atau oval. Ikan pari umumnya mempunyai ekor yang sangat berkembang (memanjang) menyerupai cemeti. Pada beberapa spesies, ekor ikan pari dilengkapi duri penyengat sehingga disebut '*sting-rays*', mata ikan pari umumnya terletak di kepala bagian samping. Posisi dan bentuk mulutnya adalah terminal (*terminal mouth*) dan umumnya bersifat predator. Ikan ini bernapas melalui celah insang (*gill openings* atau *gill slits*) yang berjumlah 5-6 pasang. Posisi celah insang adalah dekat mulut di bagian bawah (*ventral*). Ikan pari jantan dilengkapi sepasang alat kelamin yang disebut "*clasper*" letaknya di pangkal ekor. Ikan pari betina umumnya berbiak secara melahirkan anak (*vivipar*) dengan jumlah anak antara 5-6 ekor (Mukhtar, 2008).

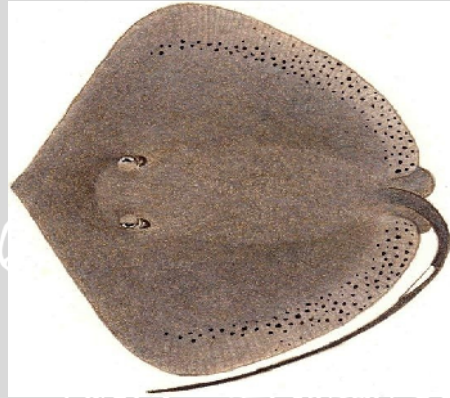
Ikan pari juga dikenal sebagai ikan botoid, merupakan sekelompok ikan yang bertulang rawan yang memiliki sejumlah ciri khas yang sama dengan ikan hiu, tetapi dimasukkan dalam ordo tersendiri berdasarkan perbedaan struktur yang utama (Hoeve, 1996). Lebih lanjut Dani (1991) menyatakan, ikan pari memiliki ciri-ciri antara lain yaitu: hidup didaerah berpasir dan berlumpur, pada *Trygon kuhlii* hidup disekitar karang. Sedangkan *Trygon walga* kadang-kadang berenang ke air tawar. Makanannya terdiri dari benthos, termasuk dalam golongan ikan karnivora. Berkembang biak dengan beranak (*vivipar*) misalnya pada genus *Narine astrapa*, bernafas dengan menggunakan *spiracle*.

Ikan pari mirip dengan ikan hiu karena sama-sama memiliki kerangka yang terdiri hanya dari tulang rawan, meskipun tulang punggungnya dan kadangkadangkang moncongnya yang memanjang terdiri atas unsur kapur (mengalami pengapuran), seperti gerigi ikan gergaji. Ikan ini mirip dengan ikan hiu karena sama-sama memiliki semacam gigi-gigi kecil yang menutupi badannya (yang berubah menjadi semacam perisai atau duri pada pari punggung duri, atau menjadi semacam duri penyengat pada pari sengat) dan juga sama-sama memiliki perkembangan deretan gigi pada rahangnya, meskipun pada ikan pari bukan merupakan gigi berujung tajam seperti yang sangat khas pada ikan hiu, tapi biasanya justru pipih hingga membentuk mosaik atau semacam trotoar penghancur atau penggiling serta sama-sama memiliki berbagai ciri khas anatomi dengan cara berkembangbiaknya yang sangat mirip, terutama yang paling jelas ialah adanya *mioxpterygia* atau penjepit, yaitu suatu tonjolan sirip pinggul yang telah mengalami perubahan dan yang digunakan oleh ikan pari jantan untuk memasukkan spermanya ke ikan betina sewaktu kawin (Hoeve, 1996).

Lebih lanjut Djuanda (1989) menyatakan, ikan pari memiliki bentuk tubuh melebar kepinggir disebabkan karena sirip dada mulai dari pangkalnya melebar dari muka kebelakang. Pelebar sirip dada kedepan melewati celah-celah insang sampai diujung kepala dan kebelakang sampai dekat sirip perut. Mulut dan celah insang dan juga lekuk hidung terletak dibagian bawah dari kepala, kedua mata, sepasang lubanghidung dan spiracle terletak pada bagian atas atau bagian depan dari kepala. Bentuk tubuh demikian sesuai untuk kehidupan didasar air.

Adapun klasifikasi dari ikan pari menurut Manjaji dan Fahmi (2006) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Chondrichthyes
Order : Myliobatiformes
Family : Dasyatidae
Genus : *Himantura*
Species : *Himantura sp*



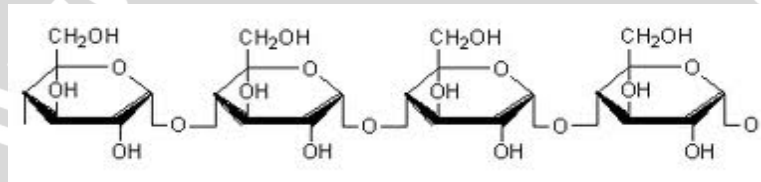
Gambar 1. Ikan Pari

2.2.2 Tepung Tapioka

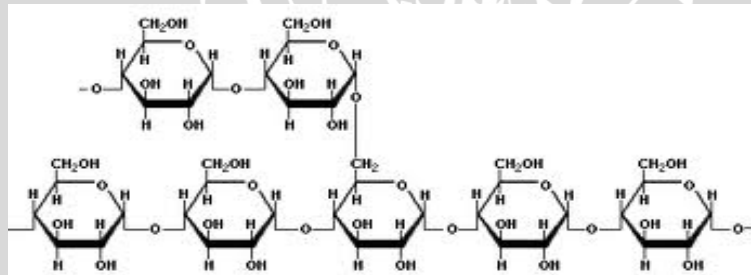
Tepung tapioka adalah granula pati yang banyak terdapat didalam sel ketela pohon. Dalam sel selain pati sebagai karbohidrat yang merupakan bagian terbesar juga terdapat protein, lemak dan komponen-komponen yang lainnya dalam jumlah yang relatif sangat sedikit (Makfoeld, 1982). Beberapa sifat pati adalah mempunyai rasa yang tidak manis, tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas dapat membentuk sol atau jel yang bersifat kental. Sifat

kekentalannya ini dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan, dan sifat jelnnya dapat diubah oleh gula atau asam (Winarno et al., 1980)

Menurut Winarno (2003), pati terdiri dari dua fraksi yang tidak dapat dipisahkan yaitu fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut yang disebut amilopektin. Kandungan antara amilosa dan amilopektin berperan dalam membentuk produk olahan. Semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan maka semakin lengket/lekat produk olahan. Struktur kimia dari amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Struktur rantai lurus amilosa



Gambar 3. Struktur Amilopektin

Amilosa bersifat hidrofobik karena banyak mengandung gugus hidroksil dibandingkan dengan amilopektin. Molekul amilosa cenderung membentuk susunan paralel melalui ikatan hidrogen. Kumpulan amilosa dalam air sulit membentuk gel, meski konsentrasinya tinggi. Karena itu molekul pati tidak mudah larut dalam air. Berbeda dengan amilopektin yang strukturnya bercabang,

pati akan mudah mengembang dan membentuk koloid dalam air. Amilosa bersifat higrokopis karena dapat meningkatkan penyerapan air, pembentuk gel lebih mudah karena rantai lurus nya mudah membentuk jaringan tiga dimensi. Pati akan membentuk gel buram akibat pengelompokan molekul-molekul amilosa melalui ikatan hidrogen intermolekul (Usmiati dan Priyanti, 2009). Menurut Syarief dan Irawati (1987), tepung tapioka mempunyai sifat mudah mengembang (*swelling*) dalam air panas, pecah, menghasilkan bodi yang lemah, gel yang tembus pandang dan tekstur yang lunak. Komposisi kimia tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Tepung Tapioka per 100 gram Bahan

Komponen	Kadar
Energi (kal)	362
Karbohidrat (g)	6,9
Kadar Air (g)	12
Lemak (g)	3
Protein (g)	0,5
Ca (mg)	0
P (mg)	0
Fe (mg)	0
Vitamin B1 (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Berat dapat dimakan (g)	100

Sumber: Sediaoetama (2000)

Beberapa keunggulan tepung tapioka menurut Tjokroadikoesomo (1985) adalah:

- Pada suhu normal pasta dari amilopektin tidak mudah menggumpal dan menjadi keras.
- Pada suhu rendah pasta tidak mudah menjadi kental dan menjadi retak dibandingkan pati tepung biasa.
- Memiliki daya pemekat yang tinggi karena kemampuannya untuk mudah pekat maka pemakaian pati dapat dihemat.

Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

- Suhu gelatinisasi lebih rendah, sehingga menghemat pemakaian energi.

2.2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung/bubuk halus yang berasal dari biji gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mi dan roti. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis trigo yang berarti gandum. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (Joomla, 2009).

Tepung terigu merupakan tepung yang sangat dominan dalam proses pembuatan kudapan. Tepung terigu mengandung gluten sehingga sangat baik digunakan dalam pembuatan roti. Tepung terigu yang digunakan di pabrik roti diperoleh dari gandum yang digiling (Ida, et al, 2008). Gluten adalah protein yang terkandung di dalam beberapa jenis sereal (termasuk gandum yang kemudian diolah menjadi tepung terigu). Salah satu fungsi gluten adalah memberi struktur, seperti semacam kerangkanya, itu sebabnya cake yang dibuat dengan tepung terigu bisa mengembang bagus dan kokoh, dan adonan roti bisa menjadi kalis dan mudah dibentuk (Maggie, 2011).

Secara garis besarnya tepung terigu dibedakan sebagai berikut :

a. Terigu Protein Rendah

Terigu protein rendah berasal dari penggilingan gandum jenis *soft* atau lunak. Terigu ini memiliki sifat gluten yang lemah sehingga elastisitasnya kurang, jika dibuat adonan mudah putus, kandungan proteinnya berkisar antara 8-9%. Terigu berprotein rendah sangat cocok untuk membuat cake, *cookies*, dan kue kering.

b. Terigu Protein Tinggi

Terigu protein tinggi berasal dari penggilingan gandum jenis *hard* atau keras. Terigu jenis ini memiliki sifat gluten yang kuat, kandungan proteinnya berkisar antara 11-12%. Terigu ini memiliki elastisitas yang baik sehingga jika dibuat adonan tidak mudah putus. Terigu jenis *hard* sangat baik untuk pembuatan mi dan roti.

c. Terigu Protein Sedang

Terigu protein sedang merupakan terigu campuran dari terigu jenis *soft* dan *hard*. Terigu ini memiliki sifat gluten sedang dengan kadar protein berkisar antara 10-11%. Terigu jenis ini biasanya digunakan untuk membuat mi, roti, dan beberapa keperluan rumah tangga lainnya. Komposisi Kimia Tepung Terigu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Komposisi Kimia Tepung Terigu

Komponen	Kadar
Energi (kal)	365
Air (g)	12
Phospor (mg)	106
Karbohidrat (g)	77,3
Kalsium (mg)	16
Vitamin C (mg)	0
Protein (g)	8,9
Besi (mg)	1,2
Lemak (g)	1,3
Vitamin B1 (mg)	0,12
Berat dapat dimakan (g)	100

Sumber : Sediaoetama (2002)

2.3 Bahan Tambahan Pembuatan Nugget

2.3.1 Tepung Maizena

Tepung maizena merupakan hasil ekstraksi dari proses penggilingan jagung (*zeamays*) yang berupa endosperma (Whistler and paschall, 1967).

Disebutkan bahwa tepung maizena adalah tepung yang berasal dari sari pati jagung dengan kandungan pati dan gluten yang tinggi.

Tepung maizena dapat digunakan sebagai bahan pengisi karena sifat-sifat gelatinisasinya yang menyebabkan adonan yang kokoh dan padat pada saat pencampuran. Tepung maizena juga baik digunakan untuk pengental selama pengisian. Pada penggunaan ini tepung maizena berfungsi mempertahankan kemantapan penyusun-penyusun olahan (Tranggono, 1992). Komposisi kimia tepung maizena dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Maizena

Komponen	Satuan	Kadar
Energi	kal	343
Air	g	14
Phospor	mg	30
Karbohidrat	g	85
Kalsium	mg	20
Vitamin C	mg	0
Protein	g	0,3
Besi	mg	1,5
Lemak	g	0
Vitamin B1	mg	0
Berat Dapat Dimakan	g	100

Sumber : Sediaoetama (2000)

2.3.2 Lada

Lada atau merica (*Piper nigrum* L.) adalah tumbuhan penghasil rempah-rempah yang berasal dari bijinya (Wikipedia, 2009)^a. Tanaman ini memanjang, batang bulat, beruas, bercabang, mempunyai akar pelekat, warna hijau kotor. Daun tunggal, bulat telur, pangkal bentuk jantung, ujung runcing, tepi rata, panjang 5-8 cm, lebar 2-5 cm, pertulangan menyirip, warna hijau. Bunga majemuk, bentuk bulir, menggantung, panjang 3,5-22 cm, warna hijau. Buah buni, bulat, buah muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah (Ipteknet, 2005).

Lada sebagai bahan bumbu masakan bisa memberikan bau sedap, harum dan menambah kelezatan rasa makanan karena didalam lada terdapat tiga zat khas yaitu alkaloid (piperin), minyak astheris dan testine. Piperine adalah zat yang sama seperti nikotine, acroline dan cocinine. Lada juga digunakan sebagai pengawet daging (Wikipedia, 2010)^a.

2.3.3 Ketumbar

Ketumbar (*Coriandrum sativum*) mirip dengan lada tetapi lebih kecil dan lebih gelap. Selain itu terasa tidak berisi dan lebih ringan dari lada. Penambahan ketumbar memberikan aroma masakan akan menjadi lebih nyata. Komponen aktif pada ketumbar sangat banyak, misalnya sabinene, myrcene, linalool, dekanal, dan masih banyak lagi. Komponen-komponen tersebut menyebabkan ketumbar memiliki berbagai khasiat, seperti meredakan pusing, muntah-muntah, influenza, wasir, radang lambung dan radang payudara, campak, masuk angin, tekanan darah tinggi, dan lemah syahwat (Wikipedia, 2010)^b.

Tanaman ini memiliki daun berwarna hijau dengan tepian bergerigi, berbunga majemuk berbentuk payung bersusun berwarna putih dan merah muda. Buahnya berbentuk bulat berwarna kekuningan, saat matang buah mudah dirontokkan kemudian dikeringkan. Bijinya berukuran kecil dan beraroma harum yang khas. Aplikasi ketumbar pada makanan, umumnya ditujukan untuk meningkatkan flavor dan memperkuat rasa khas produk tertentu, seperti bahan berbasis daging dan ikan (Putri dan Febrianto, 2006).

2.3.4 Pala

Pala (*Myristica Fragan Haitt*) merupakan tanaman buah berupa pohon tinggi. Tanaman pala dimanfaatkan buahnya, baik daging buah dan bijinya. Biji

pala berwarna coklat terang atau keabu-abuan yang dilindungi oleh kulit biji yang keras dan berwarna kehitaman. Umumnya dimanfaatkan dalam bentuk hancuran, serbuk atau granula. Pala mengandung minyak atsiri termasuk eugenol, Alborinol, lemak padat dan pati. Memiliki aroma serupa dengan cengkeh, *spicy* berasa manis dan agak pahit dengan komponen aromatik *terpen* dan *champhor* (Wikipedia, 2010)^c. Rismunandar (1988) menambahkan bahwa dalam bidang makanan biji pala dan fuli dimanfaatkan sebagai penambah aroma dalam masakan.

2.3.5 Gula

Zat pemanis alami, pemanis ini dapat diperoleh dari tumbuhan, seperti kelapa, tebu, dan aren. Selain itu, zat pemanis alami dapat pula diperoleh dari buah-buahan dan madu. Zat pemanis alami berfungsi juga sebagai sumber energi. Jika kita mengonsumsi pemanis alami secara berlebihan, kita akan mengalami risiko kegemukan. Sedangkan pemanis buatan memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi dibandingkan pemanis alami. Kita perlu menghindari konsumsi gula buatan yang berlebihan karena dapat memberikan efek samping bagi kesehatan. Misalnya, penggunaan sakarin yang berlebihan selain akan menyebabkan rasa makanan terasa pahit juga merangsang terjadinya tumor pada bagian kandung kemih (Wikipedia, 2010)^d.

Gula lebih banyak memberikan cita rasa dari pada dalam mengawetkan produk. Meski demikian pemakaian gula akan menyebabkan bakteri asam berkembang yang dapat memfermentasikan gula menjadi asam dan alkohol. Dengan timbulnya asam dan alkohol diharapkan akan dapat memperbaiki cita rasa produk (Hadiwiyoto, 1993). Buckle *et.al.*, (2007) menambahkan bahwa umumnya gula dipakai sebagai salah satu kombinasi dari teknik pengawetan

bahan pangan. Apabila gula ditambahkan kedalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian besar air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan berkurang.

2.3.6 Garam

Penambahan garam berfungsi sebagai penambah cita rasa dan meningkatkan aroma, memperkuat kekompakan adonan dan memperlambat pertumbuhan jamur pada produk akhir. Garam yang digunakan dalam makanan sehari-hari atau dalam pengolahan produk adalah garam dapur dengan komponen utama natrium klorida (Winarno, 2002). Moeljanto (1992), menambahkan garam dapur dapat mengakibatkan proses osmosis pada sel daging ikan dan sel mikroorganisme sehingga terjadi plasmolisis dimana kadar air dalam sel bakteri berkurang dan mengakibatkan kematian.

Penambahan garam digunakan untuk mengurangi kehilangan air selama pemasakan yang disebabkan oleh pengusiran air untuk memperoleh struktur dan konsistensi yang lebih baik (De man, 1997). Garam mempunyai pengaruh nyata pada penggelembungan granula pati. pengaruh yang paling umum dari penambahan garam adalah meningkatkan suhu gelatinasi dibandingkan terhadap gelatinasi pada air murni (Farida, 1999).

Garam berfungsi mengekstraksi protein miofibril dan meningkatkan daya simpan karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Garam berperan dalam menentukan tekstur produk dengan cara meningkatkan kelarutan protein. penambahan garam sebaiknya tidak kurang 2% karena konsentrasi garam yang kurang dari 1,8% akan menyebabkan rendahnya protein yang terlarut. Pemberian garam dilakukan ketika daging masih segar (pre rigor)

pada keadaan tersebut pH masih diatas 5,5 sehingga terbentuk ikatan aktomiosin dan aktin mudah diekstraksi (Usmiati dan Priyanti, 2009).

2.3.7 Bawang Putih

Menurut Santoso (1988) dalam Tsani (2000), bawang putih banyak digunakan sebagai bumbu masak karena mempunyai bau yang khas dan bau tersebut disebabkan adanya minyak atsiri (allycyn) dan diketahui bahwa allycyn mempunyai daya bunuh bakteri dan racun.

Komposisi kandungan kimia bawang putih: pati umbi bawang putih per 100gr mengandung: protein sebesar 4,5gr; lemak 0,2gr; kalori 95 kal. Disamping itu dan beberapa penelitian bawang putih mengandung zat aditif awan, awin, Ge, Sativum (Wikipedia, 2010)^e.

Bawang putih adalah nama tanaman dari genus *Allium* sekaligus nama dari umbi yang dihasilkan. Umbi dari tanaman bawang putih merupakan bahan utama untuk bumbu dasar masakan Indonesia. Bawang mentah penuh dengan senyawa-senyawa sulfur, termasuk zat kimia yang disebut alliin yang membuat bawang putih mentah terasa getir atau angur. Bawang putih digunakan sebagai bumbu yang digunakan hampir di setiap makanan dan masakan Indonesia. Sebelum dipakai sebagai bumbu, bawang putih dihancurkan dengan ditekan dengan sisi pisau (dikeprek) sebelum dirajang halus dan ditumis di penggorengan dengan sedikit minyak goreng. Bawang putih bisa juga dihaluskan dengan berbagai jenis bahan bumbu yang lain. Bawang putih mempunyai khasiat sebagai antibiotik alami di dalam tubuh manusia (Wikipedia, 2010)^e.

Bawang putih adalah herba semusim berumpun yang memiliki ketinggian sekitar 60 cm. Tanaman ini banyak ditanam diladang-ladang di daerah pegunungan yang cukup mendapat sinar matahari. Batangnya batang semu dan

berwarna hijau. Bagian bawahnya bersiung-siung, bergabung menjadi umbi besar berwarna putih. Tiap siung terbungkus kulit tipis dan kalau diiris baunya sangat tajam. Daunnya berbentuk pita (pipih memanjang) dan berakar serabut. Bunganya berwarna putih.

2.3.8 Merica Bubuk

Lada atau merica (*Piper nigrum* L.) adalah tumbuhan penghasil rempah-rempah yang berasal dari bijinya. Lada sangat penting dalam komponen masakan dunia. Di Indonesia, lada terutama dihasilkan di Pulau Bangka (Wikipedia, 2010)^f. Manfaat lada dalam rumah tangga sebagai bumbu penyedap rasa yang mengandung senyawa alkaloid piperin, berasa pedas. Sedang manfaat untuk kesehatan, lada dapat melonggarkan saluran pernapasan dan melancarkan aliran darah di sekitar kepala. Oleh karena itu masakan yang berbumbu pedas merica cocok untuk penderita influenza, kepala pusing, perut kembung dan mual akibat masuk angin. Selama ini lada digunakan masih sebatas untuk industri makanan khususnya untuk pengawet daging, bumbu penyedap masakan, dan campuran obat-obatan (Amry, 2007).

Lada digunakan sebagai bumbu untuk menambahkan rasa dalam adonan nugget. Bumbu ini merupakan faktor penting dalam membuat variasi rasa nugget yang berbeda-beda (Wikipedia, 2010)^f.

Lada tergolong tumbuhan memanjat. Daunnya berbentuk bulat telur, tunggal, bertangkai, letak berseling atau tersebar. Lada berbunga majemuk, berbentuk bulir, dan menggantung dengan panjang bulir 3,5 sampai 22 cm, terdapat pada ujung atau berhadapan dengan daun. Hasil olahan buah lada dibedakan menjadi dua jenis yaitu lada putih dan lada hitam (Hermanto, 2009).

2.3.9 Jahe

Jahe merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu. Jahe berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai Cina. Oleh karena itu kedua bangsa ini disebut-sebut sebagai bangsa yang pertama kali memanfaatkan jahe terutama sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional. Terna berbatang semu, tinggi 30 cm sampai 1 m, rimpang bila dipotong berwarna kuning atau jingga. Daun sempit, panjang 15 – 23 mm, lebar 8 – 15 mm ; tangkai daun berbulu, panjang 2 – 4 mm ; bentuk lidah daun memanjang, panjang 7,5 – 10 mm, dan tidak berbulu; seludang agak berbulu. Adapun manfaat secara farmakologi antara lain adalah sebagai karminatif (peluruh kentut), anti muntah, pereda kejang, anti pengerasan pembuluh darah, peluruh keringat, anti inflamasi, anti mikroba dan parasit, anti piretik, anti rematik, serta merangsang pengeluaran getah lambung dan getah empedu (Wikipedia, 2010)⁹.

Jahe yang nama ilmiahnya *Zingiber officinale* sudah tak asing bagi kita, baik sebagai bumbu dapur maupun obat-obatan. Sifat khas jahe disebabkan adanya minyak atsiri dan oleoresin jahe. Aroma harum jahe disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresinnya menyebabkan rasa pedas. Kandungan minyak atsiri dalam jahe kering sekitar 1 – 3 persen. Jahe dapat merangsang kelenjar pencernaan, baik untuk membangkitkan nafsu makan dan pencernaan. Jahe yang digunakan sebagai bumbu masak terutama berkhasiat untuk menambah nafsu makan, memperkuat lambung, dan memperbaiki pencernaan. Hal ini dimungkinkan karena terangsangnya selaput lendir perut besar dan usus oleh minyak atsiri yang dikeluarkan rimpang jahe. Minyak jahe berisi gingerol yang berbau harum khas jahe, berkhasiat mencegah dan mengobati mual dan muntah, misalnya karena mabuk kendaraan atau pada wanita yang hamil muda.

Created with

Juga rasanya yang tajam merangsang nafsu makan, memperkuat otot usus, membantu mengeluarkan gas usus serta membantu fungsi jantung. Dalam pengobatan tradisional Asia, jahe dipakai untuk mengobati sesesma, batuk, diare dan penyakit radang sendi tulang seperti artritis. Jahe juga dipakai untuk meningkatkan pembersihan tubuh melalui keringat. (Koswara, 2010).

2.3.10 Air es

Menurut Winarno, *dkk.* (1986), air merupakan komponen penting dalam makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Air yang digunakan dalam industri pangan pada umumnya harus mempunyai syarat-syarat tidak berwarna, tidak berbau, jernih, tidak berasa, tidak mengandung besi dan mangan serta dapat diterima secara bakteriologis, yaitu tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan bahan pangan yang diolah.

Air yang ditambahkan dengan adonan akan bergabung dengan protein tepung dan membantu dalam pembentukan masa adonan yang dapat mempertahankan gas dalam adonan (Desrosier, 1977).

Penambahan air es dalam pencampuran adonan nugget digunakan untuk mempertahankan suhu adonan di bawah 22°C agar emulsi protein dan lemak pada daging ikan yang dibuat adonan stabil (Waridi, 2004).

2.3.11 Tepung Roti

Tepung roti atau tepung panir adalah sejenis tepung yang dibuat dari roti kering yang ditumbuk halus. Tepung ini gunanya untuk memberikan makanan memiliki lapisan luar yang renyah. Tepung roti biasa digunakan untuk membuat kroket dan sebagainya (Wikipedia, 2010)^h.

Tepung roti atau panir biasa digunakan pada beberapa produk olahan siap konsumsi, dengan tujuan agar produk tidak saling lengket pada saat pembekuan. Proses untuk pembuatan tepung roti pertama-tama roti dipotong menurut ukuran dan bentuk yang telah ditentukan untuk kemudian menuju proses selanjutnya yaitu pengeringan untuk mendapatkan kadar air 3 – 6 %. Setelah dingin lalu dilakukan penghancuran dengan menggunakan pisau dengan kecepatan tinggi tipe grinder. Ukuran dari granula disesuaikan untuk memberikan ukuran partikel akhir yang bisa diterima konsumen dan bisa disesuaikan ukuran tipe A standart no. 8 dalam standart Amerika Serikat (Matz, 1992).

2.3.12 Telur

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat gizi seperti protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah yang cukup. Disamping nilai gizinya yang tinggi, telur mempunyai sifat-sifat fungsional yang berperan dalam proses pengolahan antara lain : daya busa, daya pengemulsi, pembentukan warna dan cita rasa (Marliyati *et al*, 1992).

Penggunaan kuning telur berfungsi dalam peningkatan daya kembang, kekentalan dan stabilitas emulsi (Purnomo dan Choliq, 1987). Sedangkan pada putih telur mempunyai sifat-sifat seperti : *leavening agent* : sifat ini mempengaruhi tekstur dari bahan olahan, *binding agent* sifat ini mengikat bahan-bahan lain sehingga menyatu dan mencegah tekstur yang kasar (Marliyati *et al*, 1992). Stadelman dan Cotterill (1977) mengklarifikasikan fungsi telur dalam empat bagian pokok : fungsi penggumpalan, pengembang, pengemulsi dan perbaikan gizi bahan pangan. Disamping itu, telur juga berpengaruh terhadap warna dan rasa bahan olahan yang dihasilkan. Zat warna

dalam kuning telur ayam adalah xanthophyl, lutein dan zeaxantin. Pigmen kuning telur dapat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen. Xanthophil merupakan pigmen utama yang cenderung stabil pada saat penyimpanan dan pengolahan bahan pangan. Komposisi kimia putih telur dan kuning telur ayam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Putih Telur dan Kuning Telur Ayam

Komponen	Putih Telur	Kuning Telur
Air (%)	87,8	49,4
Protein (%)	10,8	16,3
Lemak (%)	-	31,9
Karbohidrat (%)	0,8	0,7
Kalsium (%)	6	1467
Phosphor (%)	17	586
Besi (%)	0,2	7,2
Vitamin A (%)	-	2000
Vitamin B1 (%)	-	0,3

Sumber : Syarif dan Irawati (1988)

2.3.13 Susu Skim

Skim Milk Powder (SMP) adalah susu bubuk tanpa lemak yang dibuat dengan cara pengeringan atau *spray dryer* untuk menghilangkan sebagian air dan lemak tetapi masih mengandung laktosa, protein, mineral, vitamin yang larut lemak, dan vitamin yang larut air (B₁₂). Kandungan SMP sama dengan kandungan yang terdapat dalam susu segar tetapi berbeda dalam kandungan lemaknya yaitu $\pm 15\%$. SMP digunakan untuk mencapai kandungan *solid non fat* pada produk dan sebagai sumber protein serta memperbaiki tekstur pada produk akhir. Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori yang rendah dalam makanannya karena hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu, dan skim

juga dapat digunakan dalam pembuatan keju rendah lemak dan *yogurt* (Buckle, 2007).

Pembuatan susu bubuk sama dengan susu kental, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan sampai kadar air produk akhir tinggal 2 – 5 % (Idris, 1992). Menurut Dwiantoro (2009), susu skim adalah bahan tambahan yang berfungsi sebagai bahan pengikat yang mempunyai kandungan protein lebih tinggi sehingga dapat menambah daya emulsifikasi dan daya mengikat air pada adonan. Adapun kandungan susu skim bubuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Zat Gizi Susu Skim Bubuk dalam 100 gram Bahan

Komposisi	Jumlah
Air (g)	3,5
Energi (kkal)	362
Protein (g)	35,6
Lemak (g)	1
Karbohidrat (g)	52
Abu (g)	7,9

Sumber: Mahmud et al (2005)

2.3.14 Minyak Goreng

Minyak dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Ditambahkan bahwa dalam penggorengan, minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Minyak yang telah rusak tidak hanya mengakibatkan kerusakan gizi, tetapi juga tekstur dan flavor bahan pangan (Ketaren, 1986).

Minyak goreng yang digunakan selama proses pengolahan perlu diperhatikan kualitasnya agar tidak menjadi penyebab kerusakan produk. Minyak yang digunakan sebaiknya minyak buatan pabrik yang telah diproses sehingga kandungan unsur – unsur yang merugikan dihilangkan (Suprapti, 2003).

Pemberian minyak goreng pada pengolahan nugget berfungsi sebagai pemberi rasa enak pada daging ikan. Minyak juga berperan dalam pembuatan emulsi daging serta memberi keempukan dan sifat basah pada nugget sehingga tidak lengket saat berada dalam *casing* (Peranginangin, *et.al.*, 1994).

2.4 Proses Pembuatan Nugget

2.4.1 Persiapan Bahan

Sebagai perlakuan awal pembuatan suatu produk olahan sebagian besar adalah pengecilan ukuran. Pengecilan ukuran dapat dilakukan dengan pemotongan atau penggilingan, sehingga diperoleh bahan dengan ukuran yang relatif kecil yang dapat memudahkan dalam proses pencampuran (Siagan, 1998). Penggilingan daging ikan bertujuan untuk memperoleh ukuran partikel yang relatif kecil sehingga memudahkan proses emulsifikasi dan diperoleh produk yang homogen (Soeparno, 1992).

2.4.2 Pemberian Bumbu – Bumbu

Jumlah dan macam bumbu bervariasi tergantung dengan selera. Bumbu-bumbu tersebut harus dihaluskan terlebih dahulu sampai lembut. Bumbu-bumbu yang telah dihaluskan dicampurkan pada bahan (Dewanti, 1997). Bumbu halus tersebut terdiri atas garam, lada, pala, merica, ketumbar, jahe.

2.4.3 Pencampuran Adonan

Pada tahap ini diharapkan bahan-bahan yang telah ada dalam adonan terdistribusi secara merata (Koeswara, 1995). Pada tahap pencampuran ini sekaligus terjadi proses pelembutan dan pengadukan, bertujuan untuk mendapatkan emulsi yang stabil dan adonan yang homogen (Siagan, 1998)

Desrosier (1988) menyatakan bahwa ketika pencampuran terjadi maka rantai protein berorientasi pada posisi sejajar. Kondisi tersebut membuat kemampuan adonan berubah dan memperlihatkan sifat-sifat kehalusan dari adonan yang tercampur rata. Pencampuran berikutnya menyebabkan lebih banyak ikatan molekuler yang terputus, adonan menjadi lebih lunak dan lengket.

2.4.4 Pencetakan

Pencetakan dimaksudkan untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan, disamping itu supaya kenampakannya lebih baik (Moeljanto, 1992).

2.4.5 Pengukusan

Menurut Koeswara (1995) pemasakan bahan olahan bertujuan untuk menyatukan komponen adonan, memantapkan warna dan menonaktifkan mikroba. Pemasakan ini meningkatkan atau menurunkan kemampuan produk tergantung pada temperatur, lama pemasakan dan jenis bahan. Pemasakan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti perebusan, pengukusan, pengasapan, pemasakan secara kering dengan menggunakan oven serta kombinasi dari cara-cara tersebut.

Perubahan fisik adonan terjadi pada saat pengukusan dapat diamati dengan terbentuknya gel yang lebih padat dan elastis. Pengukusan adalah pemanasan dengan menggunakan panas untuk mematangkan produk, setelah air didalam tempat pemanas tersebut mendidih. Pengukusan merupakan pengawetan dengan temperatur panas, dimana tujuannya untuk mematikan mikroba pembusuk atau patogen (Rahkmadiono, 1994).

2.4.6 Pendinginan

Pendinginan pada nugget dimaksudkan untuk menurunkan suhu yang diikuti dengan penurunan kadar air awal setelah proses pengukusan sehingga adonan menjadi kompak (Moeljono, 1982). Pendinginan nugget dilakukan dengan cara diletakkan pada suhu ruang (27°C).

2.4.7 Penggorengan

Perubahan-perubahan yang terjadi selama penggorengan yaitu terjadinya penguapan air, kenaikan suhu produk yang menyebabkan terjadi reaksi browning, produk menjadi renyah, perubahan dimensional terhadap produk yang telah digoreng. Keluarnya air dari bahan yang digantikan masuknya minyak goreng dari produk serta terjadinya densitas produk selama penggorengan berlangsung (Heid dan Joslyn, 1967). Proses menggoreng menggunakan minyak hewani maupun tumbuhan bertujuan untuk mentransfer energi panas dari sumber panas ke bahan (Ketaren 1986). Menurut Winarno (1997) fungsi minyak goreng adalah sebagai penghantar panas, menambah kalori, memperbaiki gizi serta memberikan cita rasa pada bahan pangan.

2.5 Penyimpanan Suhu Dingin

Pendinginan atau refrigrasi adalah penyimpanan dengan suhu rata-rata yang digunakan masih diatas titik beku bahan. Kisaran suhu yang digunakan biasanya antara -1°C sampai 4°C. Pada suhu tersebut, pertumbuhan bakteri dan proses biokimia akan terhambat. Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan. Pendinginan yang biasa dilakukan dirumah tangga adalah dalam lemari es (Hudaya, 2008).

Menurut Rachmawan (2001), pendinginan telah lama digunakan sebagai salah satu upaya pengawetan bahan pangan, karena dengan pendinginan tidak hanya cita rasa yang dapat dipertahankan, tetapi juga kerusakan-kerusakan kimia dan mikrobiologis dapat dihambat. Ditambahkan oleh Prayogi dan Baheramasyah (2006), proses pendinginan bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya pembusukan pada produk atau bahan pangan.

Pada prinsipnya, pendinginan bahan dengan suhu relative lebih tinggi akan melepaskan sejumlah energi panas yang akan diserap oleh udara dingin. Dengan demikian suhu bahan akan menurun. Proses pemindahan panas akan terhenti apabila suhu bahan telah sama dengan suhu lemari es (Adawyah, 2007).

Kerusakan bahan pangan pada umumnya disebabkan oleh adanya proses kimiawi dan biokimiawi, termasuk juga kerusakan yang dikerjakan oleh mikroorganisme. Karena itu penyimpanan bahan pangan pada suhu rendah dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan tersebut. Hal ini disebabkan bukan hanya karena keaktifan respirasi menurun, tetapi juga karena pertumbuhan mikroorganisme penyebab kebusukan dan kerusakan lain dapat diperlambat. Pendinginan tidak dapat membunuh mikroorganisme tetapi hanya menghambat pertumbuhannya (Rachmawan, 2001).

2.6 Kualitas Nugget

Pada dasarnya nugget merupakan suatu produk olahan daging berbentuk emulsi, yaitu emulsi minyak didalam air, seperti halnya produk sosis dan bakso. Nugget dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu, dikukus, dipotong dan diselimuti perekat tepung (*butter*) dan dilumuri tepung roti (*breading*), selanjutnya digoreng

setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Astawan, 2008). Kualitas nugget dapat ditentukan berdasarkan parameter warna, aroma, rasa dan tekstur.

a. Warna

Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan, selain itu warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan (deMan, 1997). Warna juga merupakan salah satu parameter yang digunakan konsumen dalam memilih produk. Warna nugget yang baik setelah digoreng adalah kuning keemasan (Soemarno, 2005).

b. Aroma

Aroma khas nugget ikan yaitu harum dan aroma ikan tetap ada. Menurut Ilyas (1993), ikan yang banyak mengandung lemak dan mengandung pro oksidan dapat merupakan penyebab utama perubahan aroma/odor daging ikan. Ditambahkan Hadiwiyoto (1993) bahwa berbagai peptida-peptida dan asam amino bebas serta asam lemak bebasseringkali dikaitkan dengan rasa dan aroma daging ikan. Senyawa-senyawa lain yang berperan dalam bau/aroma adalah senyawa belerang, atsiri, hidrogen sulfida, metil merkaptan, metil sulfida dan gula yaitu ribose, glukosa dan glukosa 6 fosfat (deMan, 1997).

c. Rasa

Rasa nugget jauh lebih gurih dibandingkan daging ayam atau ikan goreng biasa. Hal tersebut disebabkan pengaruh bumbu yang dicampurkan kedalam adonan sebelum digoreng. Rasa nugget sangat bervariasi, tergantung dari komposisi bahan dan jenis bumbu yang digunakan (Astawan, 2008).

d. Tekstur

Ciri khas nugget dengan kualitas yang baik adalah memiliki tekstur yang elastis dan kenyal. Sifat elastis nugget dipengaruhi oleh beberapa faktor

antara lain jenis ikan, tingkat kesegaran ikan, pH dan kadar air daging ikan, pencucian, umur ikan, suhu, dan waktu pemanasan serta jenis dan konsentrasi zat tambahan (Irianto, 1996). Kualitas nugget yang rendah penyebabnya adalah pemakaian jumlah daging yang kurang banyak, kualitas kesegaran daging yang rendah atau pemakaian pati/tepung yang berlebih (Astawan, 2004).

2.7 Penurunan Kualitas Nugget

Menurut Hudaya (2009), kerusakan terjadi pada bahan yang didinginkan tanpa dibungkus atau yang dibungkus dengan pembungkus yang kedap uap air serta waktu membungkusnya masih banyak ruang-ruang yang tidak terisi bahan. Ditambahkan Racmawan (2001), dengan demikian rantai-rantai polipeptida protein akan saling mendekat sehingga terbentuk jembatan-jembatan antara protein sehingga menggumpal (dalam pendinginan proses ini berjalan lambat).

Menurut Rachmawan (2001), penggunaan suhu rendah untuk mengawetkan bahan pangan tanpa mengindahkan syarat-syarat yang diperlukan oleh masing-masing bahan pangan dapat mengakibatkan kerusakan-kerusakan seperti :

- a) Kerusakan suhu rendah
- b) Kerusakan oleh bahan pendingin
- c) Kehilangan air

2.8 Faktor yang Menyebabkan Kerusakan Nugget

Kerusakan bahan pangan dapat diartikan sebagai perubahan dari bahan pangan yang masih segar maupun setelah diolah, dimana perubahan sifat-sifat kimiawi, fisik atau organoleptik dari bahan pangan tersebut mengakibatkan ditolaknya bahan pangan ini oleh konsumen (Buckle *et al.*, 2007).

Secara umum kerusakan produk olahan hasil perikanan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- a) Kerja mikroorganisme (terutama bakteri, ragi, dan jamur)
- b) Proses metabolisme (kerja enzim) dalam jaringan bahan pangan menuju pembusukan dan menuju auroolitik
- c) Oksidasi yang mengakibatkan ketengikan pada bahan pangan yang berlemak, kerusakan cita rasa dan warna serta reaksi kimia nonenzimatik lainnya
- d) Penyerapan bau dan cita rasa dari luar
- e) Kesalahan dalam persiapan dan pengolahan
- f) Kerusakan kemanis dan kontaminasi dengan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan

Penyebab kerusakan yang paling utama adalah mikroorganisme dan berbagai perubahan enzimatik (Buckle et al., 2007). Cepat lambatnya kerusakan produk perikanan secara mikrobiologi tergantung dari kecepatan pertumbuhan mikroba yang ada terutama bakteri pembusuk (Hadiwiyoto, 1993). Bakteri pembusuk hidup dilingkungan bersuhu 0 – 30°C. Bila suhu diturunkan dengan cepat hingga 0°C atau lebih rendah, aktivitas bakteri pembusuk akan terhambat atau terhenti sama sekali (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

2.9 Upaya Pencegahan Kerusakan Nugget

Proses kerusakan bahan pangan dapat terjadi karena aktivitas bakteri dan mikroorganisme lain karena proses oksidasi lemak oleh udara. Aktivitas yang menyebabkan kebusukan tersebut dapat dikurangi atau dihentikan sama sekali apabila suhu lingkungan diturunkan, misalnya dengan menggunakan suhu rendah (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Pertumbuhan mikroorganisme dalam

makanan pada suhu dibawah kira-kira -12°C belum dapat diketahui dengan pasti. Penyimpanan makanan pada suhu dingin sekitar $4-6^{\circ}\text{C}$ dapat menghambat kerusakan mikrobiologis (Buckle *et.al.*, 2007).

Pengawetan nugget dengan menggunakan suhu dingin (5°C) mengakibatkan aktivitas mikroorganisme, reaksi enzimatik dan kecepatan pertumbuhan mikroba akan terhambat. Pada mikroba, penyimpanan di suhu dingin menyebabkan kecepatan metabolismenya akan berlangsung lambat (Syamsir, 2007).

2.10 Standar Kualitas Nugget

Komposisi gizi yang terkandung pada nugget ayam yang ada di pasaran sangat bervariasi antara satu merek dengan merek lainnya. Hal tersebut sangat tergantung pada jenis dan komposisi (*ingredient*) bahan yang digunakan. Kriteria mutu nugget ikan disamakan dengan kriteria mutu nugget ayam. Komposisi gizi nugget ayam ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Gizi Nugget Ayam (SNI 01-6683-2002)

Komponen	Jumlah
Air (%)	60
Protein (%)	12
Lemak (%)	20
Angka Lempeng Total (kol/gr)	5

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2010)

3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga bagian yaitu bahan utama, bahan tambahan serta bahan kimia.

3.1.1.1 Bahan Utama

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Ikan Pari (*Himantura sp*)

Bahan baku utama yang akan digunakan untuk pembuatan nugget ini adalah ikan pari (*Himantura sp*) yang didapatkan dari petani ikan di Kota Probolinggo. Ikan yang digunakan memiliki berat \pm 500 gram/ikan dan dijual dengan harga Rp 13.000,-/kg. Bagian ikan yang digunakan dalam pembuatan nugget yaitu bagian daging.

b. Tepung Terigu

Tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu dengan merk Bogasari yang didapatkan di Pasar Dinoyo Malang. Fungsi dari tepung terigu ini adalah untuk menentukan kekenyalan makanan.

c. Tepung Tapioka

Tepung tapioka yang digunakan adalah tepung tapioka dengan merk Merak Kembar yang didapatkan di Pasar Dinoyo Malang. Fungsi dari tepung tapioka ini sebagai bahan pengental dan pengikat bahan-bahan lain dalam adonan.

3.1.1.2 Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang digunakan berupa bumbu halus yang terdiri dari garam yang berfungsi sebagai penambah rasa asin dan sebagai bahan pengawet, lada yang berfungsi sebagai pemberi rasa pedas karena sifatnya yang pedas hampir sama dengan cabai, pala yang berfungsi sebagai penambah aroma dan rasa, ketumbar yang berfungsi sebagai penambah aroma yang khas, jahe yang berfungsi sebagai pemberi rasa dan aroma, kuning telur sebagai peningkat daya kembang dan gula yang berfungsi sebagai pemberi aroma dan mengawetkan produk nugget yang seluruhnya didapatkan di Pasar Dinoyo Malang.

3.1.1.3 Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam analisa proksimat adalah H_2SO_4 pekat, tablet kjeldahl, akuades, indikator pp, NaOH pekat, H_3BO_3 , indikator MO, H_2SO_4 . Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam analisa mikrobiologi adalah PCA (*Plate Count Agar*) dan Na-Fis.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat-alat pengolahan dan analisa kimia.

3.1.2.1 Alat Pengolahan

- Blender berfungsi untuk menghaluskan daging dan tulang ikan
- Pisau untuk menyangi dan memfillet ikan
- Talenan untuk alas adonan yang akan dikukus
- Timbangan analitik untuk menimbang bahan-bahan sesuai proporsinya

- Baskom plastik sebagai tempat pengadukan adonan
- Kompor gas sebagai sumber pemanas untuk pemasakan pada saat pengukusan dan penggorengan
- Dandang sebagai wadah pada saat proses pengukusan adonan
- Wajan sebagai tempat pada saat proses penggorengan
- Freezer sebagai tempat penyimpanan beku dengan suhu - 40°C

3.1.2.2 Alat Analisa Kimia

- Bola hisap sebagai alat pada saat pengambilan sampel pada saat analisa
- Erlenmeyer 250 ml sebagai tempat H₃BO₃ 50 ml dan 5 tetes indikator MO, tempat destilat.
- Makroburet sebagai tempat titrasi
- Pipet tetes untuk mengambil indikator MO dan indikator pp
- Timbangan analitik untuk menimbang sampel
- Pipet volume 250 ml berfungsi untuk mengambil H₂SO₄
- Mortar untuk menghaluskan sampel
- Lemari asam untuk tempat destruksi
- Hotplate sebagai pemanas
- Beaker glass 100 ml sebagai wadah sampel
- Rangkaian destilasi untuk melakukan destilasi
- Labu destilasi untuk tempat destilasi
- Gelas ukur 100 ml untuk mengukur larutan
- Rangkaian alat Goldfish untuk analisa lemak

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Menurut Nazir (1989), tujuan penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada kelompok percobaan.

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Dari hasil pengujian proksimat daging ikan pari (*Himantura sp*) diperoleh kadar air sebesar 80,29%, kadar protein sebesar 15,64%, kadar lemak sebesar 0,51% dan kadar abu sebesar 0,03%. Hasil pengujian proksimat dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh konsentrasi perbandingan terbaik antara tepung terigu dan tepung tapioka dalam pembuatan adonan nugget. Adapun perbandingan antara tepung terigu dan tepung tapioka dalam penelitian pendahuluan terdiri dari empat macam konsentrasi yaitu tepung terigu:tepung tapioka yakni 50:50 ; 60:40 ; 70:30 ; 80:20 dan jumlah tepung ini 10% dari berat ikan. Produk nugget yang didapat dari keempat macam konsentrasi tersebut selanjutnya diuji organoleptik. Berdasarkan hasil uji organoleptik, didapatkan hasil konsentrasi perbandingan terbaik adalah tepung terigu:tepung tapioka yakni 80:20. Hasil penelitian pendahuluan ini selanjutnya dijadikan dasar untuk penelitian utama dengan perlakuan konsentrasi yaitu tepung terigu:tepung tapioka yakni 75:25 ; 80:20 ; 85:15 ; 90:10 dengan jumlah tepung 10% dari berat ikan dan lama penyimpanan pada suhu kulkas, yaitu 0 minggu, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu.

3.2.2 Penelitian Utama

3.2.2.1 Perlakuan

Penelitian utama ini terdiri dari dua perlakuan yaitu perbandingan konsentrasi tepung terigu:tepung tapioka dan lama penyimpanan.

- Perlakuan pertama = perbandingan konsentrasi tepung terigu:tepung tapioka.

$$S_1 = \text{Tepung terigu:tepung tapioka} = 75:25$$

$$S_2 = \text{Tepung terigu:tepung tapioka} = 80:20$$

$$S_3 = \text{Tepung terigu:tepung tapioka} = 85:15$$

$$S_4 = \text{Tepung terigu:tepung tapioka} = 90:10$$

- Perlakuan kedua = perbedaan lama penyimpanan pada suhu dingin.

$$T_0 = \text{Lama penyimpanan selama } 0 \text{ Minggu}$$

$$T_1 = \text{Lama penyimpanan selama } 1 \text{ Minggu}$$

$$T_2 = \text{Lama penyimpanan selama } 2 \text{ Minggu}$$

$$T_3 = \text{Lama penyimpanan selama } 3 \text{ Minggu}$$

$$T_4 = \text{Lama penyimpanan selama } 4 \text{ Minggu}$$

3.2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor yang diulang dua kali dengan kombinasi perlakuan x minggu = 4 x 5 yaitu faktor konsentrasi tepung terigu : tepung tapioka (S) dan faktor lama penyimpanan dengan suhu pendinginan (T). Faktor konsentrasi tepung terigu : tepung tapioka terdiri dari empat taraf yaitu 75:25 (S₁), 80:20 (S₂), 85:15 (S₃) dan 90:10 (S₄). Sedangkan faktor lama penyimpanan dengan suhu pendinginan terdiri dari lima taraf yaitu 0 minggu (T₀) 1 minggu (T₁), 2 minggu (T₂), 3 minggu (T₃) dan 4 minggu (T₄) . RAK dalam model statistika sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai tengah populasi

α_i = pengaruh faktor A pada level ke-i

β_j = pengaruh faktor B pada level ke-j

γ_k = pengaruh kelompok ke-k

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi level ke-i dari faktor A dan level ke-j dari faktor B

ε_{ijk} = kesalahan percobaan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j pada ulangan ke-k

Faktor-faktor yang digunakan adalah sebagai berikut:

Faktor I : Faktor konsentrasi tepung terigu:tepung tapioka

$S_1 = 75:25$

$S_2 = 80:20$

$S_3 = 85:15$

$S_4 = 90:10$

Faktor II : Perbedaan lama penyimpanan dingin

$T_0 = 0$ Minggu

$T_1 = 1$ Minggu

$T_2 = 2$ Minggu

$T_3 = 3$ Minggu

$T_4 = 4$ Minggu

Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

Dari dua faktor tersebut dapat diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

Tabel 7. Rancangan Percobaan

Faktor S	Waktu Pengujian (T)	Ulangan	
		1	2
Minggu ke-1 (S1)	0	S1T01	S1T02
	1	S1T11	S1T12
	2	S1T21	S1T22
	3	S1T31	S1T32
	4	S1T41	S1T42
Minggu ke-2 (S2)	0	S2T01	S2T02
	1	S2T11	S2T12
	2	S2T21	S2T22
	3	S2T31	S2T32
	4	S2T41	S2T42
Minggu ke-3 (S3)	0	S3T01	S3T02
	1	S3T11	S3T12
	2	S3T21	S3T22
	3	S3T31	S3T32
	4	S3T41	S3T42
Minggu ke-4 (S4)	0	S4T01	S4T02
	1	S4T11	S4T12
	2	S4T21	S4T22
	3	S4T31	S4T32
	4	S4T41	S4T42

Langkah selanjutnya adalah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel 5\%}$ maka perlakuan tidak berbeda nyata
- Jika $F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$ maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata
- Jika $F_{tabel 5\%} < F_{hitung} < F_{tabel 1\%}$ maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata

Kemudian menentukan varietas mana yang lebih potensial dengan mencari nilai pembandingnya seperti BNT (Beda Nyata Terkecil). BNT adalah suatu kriteria yang dapat dipakai untuk melakukan uji statistik antara sepasang harga rata-rata yang telah direncanakan (Hairuman, 2004).

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan nugget ikan Pari (*Himantura sp*) dengan perbandingan antara tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda meliputi enam tahap yaitu persiapan, pencampuran, pengukusan, pencetakan, pelumuran tepung panir dan penggorengan.

3.3.1 Persiapan

Pertama-tama ikan Pari (*Himantura sp*) segar dibersihkan dari kotoran-kotoran yang mungkin menempel pada tubuh ikan dengan menggunakan air mengalir. Selanjutnya tulang ikan dipisahkan dari dagingnya, setelah itu daging diblender sehingga didapatkan daging ikan yang halus dan ditimbang sesuai dengan berat yang dibutuhkan.

Selain itu juga disiapkan bahan-bahan utama berupa tepung tapioka dan bumbu halus berupa garam, lada, pala, merica, ketumbar, jahe, dan gula. Seluruh proporsi bahan yang sudah ditentukan sebelumnya pada penelitian pendahuluan. Proporsi bahan yang digunakan pada pembuatan nugget ikan Pari (*Himantura sp*) adalah sebagai berikut:

- Daging ikan pari	=	500	gram
- Tepung Tapioka	=	10	gram
- Tepung Terigu	=	40	gram
- Garam	=	9	gram
- Pala	=	1,7	gram
- Merica	=	2,5	gram
- Ketumbar	=	2,3	gram
- Jahe	=	2	gram
- Gula	=	11	gram
- Kuning Telur	=	20	gram
- Es batu	=	4	gram

3.3.2 Pencampuran

Seluruh bahan yang sudah disiapkan selanjutnya dicampurkan menjadi satu dimulai dari daging ikan, tepung terigu, tepung tapioka, bumbu halus selanjutnya diaduk dengan menggunakan tangan sampai adonan menjadi kalis.

3.3.3 Pengukusan

Adonan yang telah kalis selanjutnya dimasukkan kedalam loyang untuk selanjutnya dikukus. Menurut Puji Hartati (2006), suhu pengukusan nugget yang terbaik adalah 90°C selama 15 – 20 menit. Setelah adonan matang selanjutnya ditiriskan ± 3-5 menit.

3.3.4 Pencetakan

Adonan nugget yang telah selesai dikukus selanjutnya dicetak menurut selera. Untuk penelitian ini penulis mencetak nugget berbentuk balok dengan ukuran panjang 4 cm, lebar 2 cm dan tebal 1,5 cm.

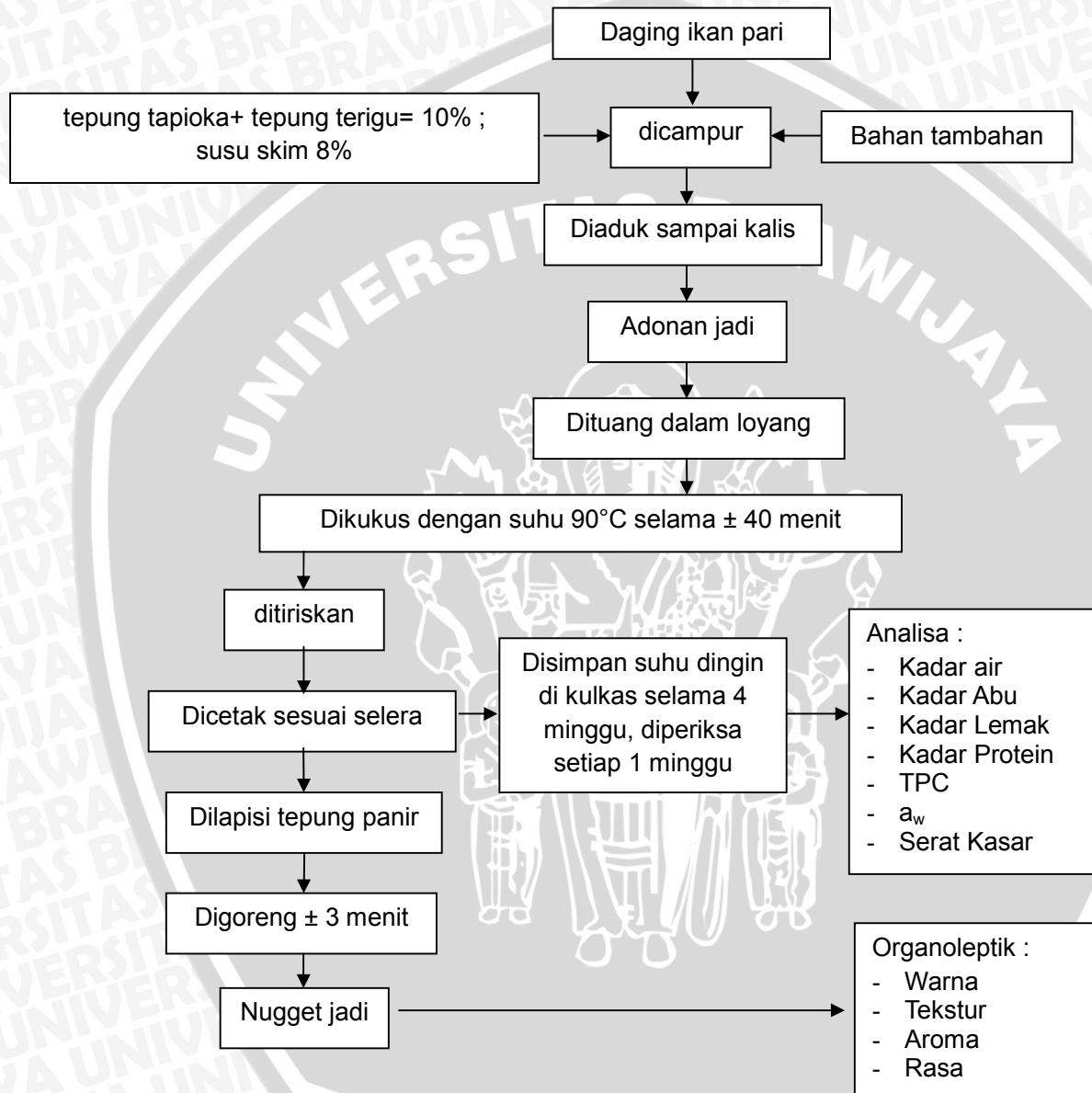
3.3.5 Pelumuran Panir

Nugget yang telah selesai dicetak sesuai selera selanjutnya diberi tepung roti/panir dengan bahan perekat yaitu telur. Menurut Desrosier (1988), telur mempunyai kemampuan membentuk busa yang stabil sehingga mampu bergabung dengan bahan-bahan lain dan dapat mempertahankan materi karena pemanasan, pengeringan atau perlakuan lain. Fungsi dari penambahan tepung panir itu sendiri adalah untuk pelapis luar yang memberikan kesan renyah pada produk nugget.

3.3.6 Penggorengan

Setelah keseluruhan proses diatas langkah terakhir adalah penggorengan untuk mendapatkan nugget yang renyah dan siap untuk dikonsumsi. Menurut Lembaga Penelitian dan Teknologi Proses (2007), Penggorengan adalah unit operasi yang digunakan untuk mengubah kualitas citaras makanan. Umur simpan makanan goreng ditentukan oleh kandungan air setelah penggorengan: makanan yang tetap lembab seperti produk dari ikan dan ayam akan memiliki umur simpan yang lebih pendek daripada yang kering setelah penggorengan. Ketika bahan makanan dimasukkan dalam minyak panas, suhu permukaan akan naik dengan cepat dan air akan menguap. Bagian permukaan mulai mengering yang diikuti bagian dalam secara perlahan. Suhu bagian permukaan bahan akan mencapai suhu panas minyak dan suhu internal meningkat perlahan menuju 100°C . Laju pindah panas dikendalikan oleh perbedaan suhu antara minyak dan bahan pangan dan oleh koefisien pindah panas permukaan. Laju penetrasi panas ke dalam makanan dikendalikan oleh konduktivitas termal bahan.

Adapun alur proses pembuatan nugget ikan Pari (*Himantura sp*) dapat dilihat pada Gambar 2.



3.4 Prosedur Analisa

Nugget ikan Pari (*Himantura sp*) yang telah jadi selanjutnya dibagi menjadi 3 sampel, sampel pertama digunakan untuk analisa organoleptik,

sampel kedua digunakan untuk analisa proksimat sedangkan sampel yang ketiga disimpan di kulkas selama satu bulan dan dicek setiap 1 minggu sekali untuk mengetahui tingkat keawetan produk melalui uji TPC (*Total Plate Count*).

3.5 Analisa Data

Data hasil penelitian dianalisa dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor konsentrasi tepung terigu:tepung tapioka (S) dan faktor lama penyimpanan dengan suhu pendinginan (T) dengan dua kali ulangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) Selanjutnya penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

3.6 Parameter Uji

Parameter uji yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kadar abu , kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar A_w , kadar TPC dan uji organoleptik. Prosedur analisa parameter uji ini dapat dilihat pada Lampiran. Untuk pemilihan perlakuan terbaik menurut De Garmo (1997), dapat dilihat pada Lampiran 10.

3.6.1 Analisa Kadar Air

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven. Prinsipnya menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan (AOAC, 1990). Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.6.2 Analisa Kadar Protein

Prinsip analisis kadar protein dengan menggunakan metode Kjeldahl yaitu dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui 3 tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi (Sudarmadji 1989). Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.6.3 Analisa Kadar Abu

Prinsip analisa kadar abu adalah pengabuan secara kering atau pengabuan cara langsung yaitu dengan cara menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Apriyantono, *et al.*, 1989). Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.6.4 Analisa Kadar Lemak

Prinsip analisis lemak dengan metode Goldfish yaitu dengan cara mengekstraksi lemak dengan suatu pelarut lemak hexan. Dengan mensirkulasikan hexan kedalam contoh, lemak yang larut dalam hexan tersebut terkumpul dalam wadah tertentu. Pemisahan hexan berlangsung dalam alat destilasi. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.6.5 Analisa Serat Kasar

Prinsip penentuan kadar serat kasar makanan dari suatu bahan pangan adalah perlakuan asam dan basa mendidih. Serat kasar merupakan residu bahan makanan yang terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan pentosan. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.6.6 Pengukuran a_w

Prinsip pengukuran a_w berdasarkan pada pengukuran kelembaban relative berimbang atau RH dari bahan pangan terhadap lingkungan. Nilai ERH sama dengan nilai a_w dari makanan yang dinyatakan dalam persen. Nilai RH diukur menggunakan *Rotronik Higrscopic DT* yang telah dikalibrasi menggunakan larutan garam yang mempunyai mutu kemurnian tinggi dan diketahui *relative humidity*-nya. Prosedur pengukuran a_w dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.6.7 Total Plate Count (TPC)

Pada analisa mikrobiologi menggunakan metode TPC (Total Plate Count) dan media berupa NA dengan komposisi 0,5% tripton, 0,25% ekstrak yeast dan 0,1% glukosa, sehingga semua mikroba termasuk bakteri, kapang, dan khamir dapat tumbuh dengan baik pada medium tersebut (Fardiaz,1993). Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 8.

3.6.8 Uji Organoleptik

Metode penelitian organoleptik dilakukan dengan menggunakan indera pengecap (uji rasa), pembau (bau), peraba (tekstur), dan penglihatan (penampakan dan warna). Penilaian organoleptik dapat mencerminkan susunan bahan pangan terutama secara fisik yang diperoleh dari hasil pengamatan inderawi dengan menggunakan panelis sebagai subyeknya. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji kenampakan, tekstur, warna dan rasa. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan derajat kesukaan yaitu 1 (amat sangat tidak menyukai), 2 (sangat tidak menyukai), 3 (agak tidak menyukai), 4 (tidak menyukai), 5 (netral), 6 (agak menyukai), 7 (menyukai), 8

(sangat menyukai), 9 (amat sangat menyukai). Hasil uji organoleptik dianalisa dengan metode ANOVA Lampiran 9.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka pada pembuatan nugget ikan pari dengan parameter obyektif yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, kadar a_w dan TPC (Total Plate Count) dapat dilihat pada Tabel 8 dan parameter subyektif yaitu rasa, warna, aroma dan tekstur dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Analisis Terhadap Parameter Obyektif Nugget Ikan Pari Selama Masa Simpan

Perlakuan	Masa Simpan (T)	Parameter Obyektif					
		Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Serat Kasar (%)	a_w
S1	0	60,94	20.24	2.60	5.73	2.62	0.82
	1	60,68	18.85	2.35	5.52	1.74	0.79
	2	59,97	17.54	2.26	4.57	1.27	0.78
	3	60,07	17.34	2.21	3.98	0.55	0.77
	4	59,88	16.61	2.14	3.58	0.43	0.73
S2	0	60.60	20.55	2.55	5.38	2.66	0.81
	1	60.13	19.53	2.49	5.34	1.83	0.78
	2	59.55	18.46	2.44	4.55	1.42	0.76
	3	59.29	18.36	2.33	3.88	0.93	0.76
	4	59.20	18.14	2.03	3.52	0.63	0.72
S3	0	60.64	20.78	2.93	5.20	2.70	0.79
	1	60.47	20.60	2.88	5.26	1.84	0.78
	2	59.80	18.90	2.78	3.92	1.55	0.77
	3	58.81	18.42	2.55	3.85	1.37	0.74
	4	58.51	18.27	2.33	3.22	0.67	0.71
S4	0	60.65	20.93	2.80	5.19	2.86	0.77
	1	60.54	20.21	2.78	4.60	1.95	0.76
	2	59.27	20.02	2.67	3.56	1.86	0.74
	3	58.43	19.17	2.47	3.17	1.85	0.73
	4	58.45	18.75	2.25	3.48	0.92	0.69

Keterangan :

S1 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (75:25)

S2 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (80:20)

S3 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (85:15)

S4 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (90:10)

Created with

- T0 : Masa Penyimpanan Dingin 0 Minggu
 T1 : Masa Penyimpanan Dingin 1 Minggu
 T2 : Masa Penyimpanan Dingin 2 Minggu
 T3 : Masa Penyimpanan Dingin 3 Minggu
 T4 : Masa Penyimpanan Dingin 4 Minggu

Tabel 9. Hasil Analisis Terhadap Parameter Subyektif pada Nugget Ikan Pari Selama Masa Simpan

Perlakuan	Masa Simpan (T)	Parameter Obyektif	Parameter Subyektif				Rata - Rata
		Bakteri (10^5) (Sel/gr nugget)	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	
S1	0	5,35	6.20	6.55	6.35	6.25	6.34
	1	5,20	5.85	5.50	5.60	5.75	5.68
	2	5,10	5.85	6.05	5.70	6.00	5.90
	3	4,80	6.10	5.75	6.05	5.70	5.90
	4	4,95	5.30	5.30	5.35	5.50	5.36
S2	0	5,20	6.20	6.25	6.20	6.10	6.19
	1	5,15	5.90	5.50	5.70	5.85	5.74
	2	5,05	5.70	5.90	5.70	6.10	5.85
	3	4,75	6.05	5.85	5.95	5.70	5.89
	4	4,90	5.40	5.30	5.30	5.45	5.36
S3	0	5,30	6.15	6.15	6.10	6.30	6.18
	1	5,15	6.00	5.45	5.60	5.85	5.73
	2	5,10	5.75	5.90	5.70	6.00	5.84
	3	4,70	6.10	5.80	5.90	5.55	5.84
	4	4,90	5.40	5.10	5.60	5.40	5.38
S4	0	5,30	6.50	6.25	6.05	6.25	6.26
	1	5,10	5.85	5.60	5.70	5.90	5.76
	2	5,00	5.85	6.00	5.60	5.95	5.85
	3	4,80	6.05	5.85	5.85	5.60	5.84
	4	4,85	5.55	5.10	5.40	5.30	5.34

Keterangan :

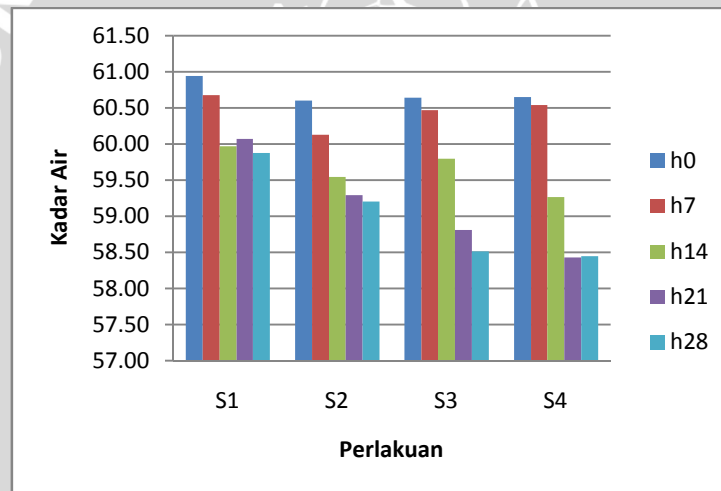
- S1 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (75:25)
 S2 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (80:20)
 S3 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (85:15)
 S4 : Perbandingan Tepung Terigu : Tepung Tapioka (90:10)
 T0 : Masa Penyimpanan Dingin 0 Minggu
 T1 : Masa Penyimpanan Dingin 1 Minggu
 T2 : Masa Penyimpanan Dingin 2 Minggu
 T3 : Masa Penyimpanan Dingin 3 Minggu
 T4 : Masa Penyimpanan Dingin 4 Minggu

4.2 Pembahasan

4.2.1 Parameter Obyektif

4.2.1.1 Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan adalah jumlah air bebas yang terkandung di dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Dalam hal ini, penentuan kadar air didasarkan pada rasio berat air bebas yang diuapkan pada suhu 100°C - 102°C dengan berat sampel (Sumardi *et al.*, 1992). Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar air pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram Kadar Air Nugget Ikan Pari

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat nilai nilai rerata kadar air 58,43% - 60,94%. Dapat dilihat kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi S1 sebesar 60,94% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (75:25) dan kadar air terendah pada sampel S4 sebesar 58,43% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (90:10). Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar airnya akan semakin meningkat.

Menurut Apriyantono (1989), amilosa cenderung mengurangi daya kembang dan meningkatkan densitas *snack*, sedangkan amilopektin berfungsi sebaliknya mengarah pada pembentukan tekstur yang lebih ringan yang berhubungan langsung dengan daya kembang.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$ sedangkan masa simpan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ (Lampiran 11).

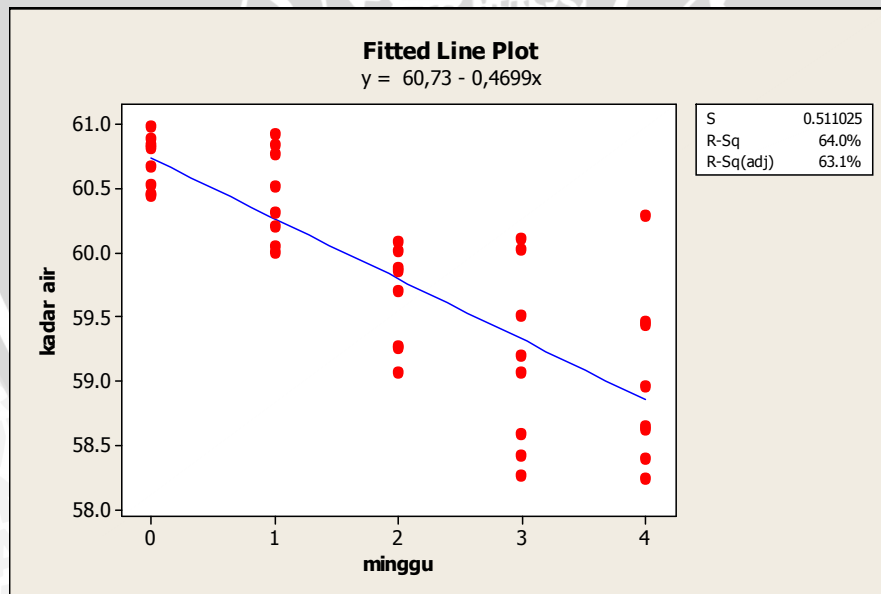
Berdasarkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Lampiran 11, selama penyimpanan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 nilai kadar air nugget ikan pari cenderung mengalami penurunan (Gambar 5). Penurunan kadar air ini disebabkan karena kandungan amilopektin pada tepung terigu sangat rendah, dimana amilopektin yang cukup tinggi menyebabkan penyerapan air juga tinggi. Menurut Jones (1983), tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35 mikron. Amilopektin yang cukup tinggi menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan juga semakin tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati akan menentukan daya kembang pada saat pemasakan. Tepung tapioka mengandung 85-87% pati yang mempunyai sifat mudah mengembang dalam air panas. Dalam industri pangan, penggunaannya cukup luas, baik sebagai sumber karbohidrat maupun sebagai pengental. Kemampuan tepung tapioka menyerap air yang baik akan mempermudah terjadinya proses gelatinisasi pati, yaitu granula pati yang dapat membengkak tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula (Winarno, 2002).

Penurunan kadar air ini kemungkinan disebabkan oleh hilangnya sebagian air produk karena dehidrasi pada penyimpanan suhu dingin. Menurut

Created with

Desrosier (1988), produk yang disimpan pada penyimpanan dingin semakin lama semakin kering atau kehilangan kesegaran permukaan, hal ini disebabkan oleh dehidrasi. Sedangkan menurut Hadiwiyoto (1993), yang menyatakan bahwa penurunan kadar air ini disebabkan karena adanya peristiwa desikasi yaitu penguapan air pada suhu rendah.

Menurut Pham and Wilix (1984), bahwa pengeringan permukaan ikan yang terjadi akibat pendinginan karena adanya perpindahan massa secara biologis. Ditambahkan oleh Ilyas (1988), dehidrasi pada pendinginan dapat terjadi karena belangsungnya perpindahan panas dalam ruang pendingin (dari produk ke ruang pendingin yang membawa uap air). Sedangkan menurut Stanby (1963), jumlah air yang dilepaskan dipengaruhi oleh lama pendinginan, pembekuan dan suhu pencairan. Regresi hubungan nilai kadar air terhadap masa simpan dapat dilihat pada Gambar 6.

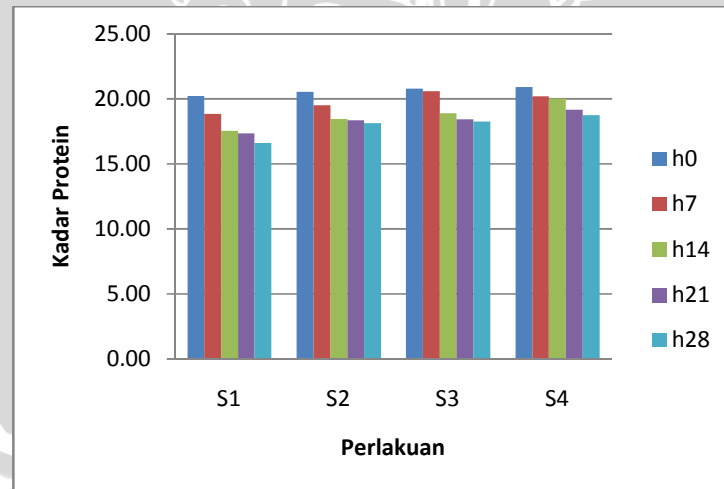


Gambar 6. Regresi Hubungan Nilai Kadar Air Terhadap Masa Simpan

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat persamaan regresi antara kadar air terhadap masa simpan nugget ikan pari yaitu $y = 60,73 - 0,4699x$. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana lama penyimpanan setiap minggu kadar air akan berkurang sebesar 0,4699%. Nilai R untuk hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar air sebesar 63,1%, yang artinya lama penyimpanan setiap minggu mempengaruhi kadar air sebesar 63,1%.

4.2.1.2 Kadar Protein

Tujuan analisa kadar protein dalam bahan makanan adalah untuk menerka jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia (Sudarmadji, et al., 2003). Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar protein pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Histogram Kadar Protein Nugget Ikan Pari

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat nilai kadar protein tertinggi terdapat pada konsentrasi S4 sebesar 20,93% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (90:10) dan kadar air terendah pada sampel S1 sebesar 16,61% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (75:25). Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung terigu yang ditambahkan maka kadar proteinnya akan semakin meningkat. Peningkatan protein ini disebabkan protein dalam daging ikan ada beberapa jenis yang ditentukan oleh kelarutannya dalam air. Menurut Junianto (2003), protein ikan dapat diklasifikasikan menjadi protein myofibril, sarkoplasma dan stroma dimana protein myofibril merupakan bagian terbesar dan merupakan jenis protein yang sedikit larut dalam air. Protein ini sangat berperan dalam pembentukan gel dan pembentukan koagulasi, terutama dari aktomiosin dan efisien sebagai pengemulsi. Protein sarkoplasma merupakan protein terbesar kedua mengandung bermacam-macam protein yang larut dalam air disebut miogen. Protein stroma merupakan bagian terkecil dari protein yang membentuk jaringan ikat. Protein ini tidak dapat larut dalam air. Stroma terdiri dari kolagen dan elastin, keduanya merupakan protein yang terdapat dibagian luar sel otot.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ dan masa simpan juga berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ (Lampiran 12).

Sedangkan berdasarkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Lampiran 12, kadar protein berkisar antara 18,11%-19,81%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada sampel S4 sebesar 19,81% dan kadar protein terendah pada sampel S1 sebesar 18,11%. Menurut Leksono dan Syahrul (2001), tingginya kadar protein sering mencerminkan tingginya kualitas

Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

produk pangan tersebut. Tingginya kadar protein nugget disebabkan karena adanya interaksi antara protein daging ikan pari dan protein tepung terigu, dimana kandungan protein tepung terigu lebih besar daripada protein tepung tapioka yakni sebesar 8,9 gram (Sediaoetama, 2002).

Berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) seperti terlihat pada Lampiran 12, dapat diketahui bahwa perlakuan S1 berbeda nyata dengan perlakuan S2, S3 dan S4. Perlakuan S2 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S3 dan S4. Perlakuan S3 berbeda nyata dengan S1 dan S2 tetapi tidak berbeda nyata dengan S4. Dan perlakuan S4 berbeda nyata dengan S1 dan S2 tetapi tidak berbeda nyata dengan S3. Setiap perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein. Pada Tabel dapat dilihat bahwa dengan jumlah penambahan tepung terigu lebih banyak maka kadar protein nugget semakin tinggi. Menurut Muchtadi (1997), menjelaskan bahwa kadar protein sangat dipengaruhi oleh formulasi kadar bahan baku. Penambahan kadar protein pada nugget diduga juga berasal dari bahan tambahan seperti telur dan susu skim (Syarif dan Irawati, 1988).

Selama penyimpanan dingin dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 kadar protein nugget ikan pari cenderung menurun berkisar antara 20,62%-17,94%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada minggu ke-0 sebesar 20,62% dan kadar protein terendah pada minggu ke-4 sebesar 17,94%. Penurunan kadar protein ini dikarenakan semakin lama penyimpanan zat-zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan seperti protein akan menurun karena terjadi denaturasi protein. Menurut Ilyas (1993) bahwa beberapa fraksi protein ikan mengalami perubahan dari keadaan alami menjadi tidak alami (denaturasi).

Denaturasi protein akibat pendinginan menyebabkan hilangnya molekul air dari ruang, menyebabkan molekul menjadi dekat satu sama lain dan membentuk berbagai ikatan silang. *Drip* menyebabkan beberapa *nutrient* seperti

Created with



nitro PDF

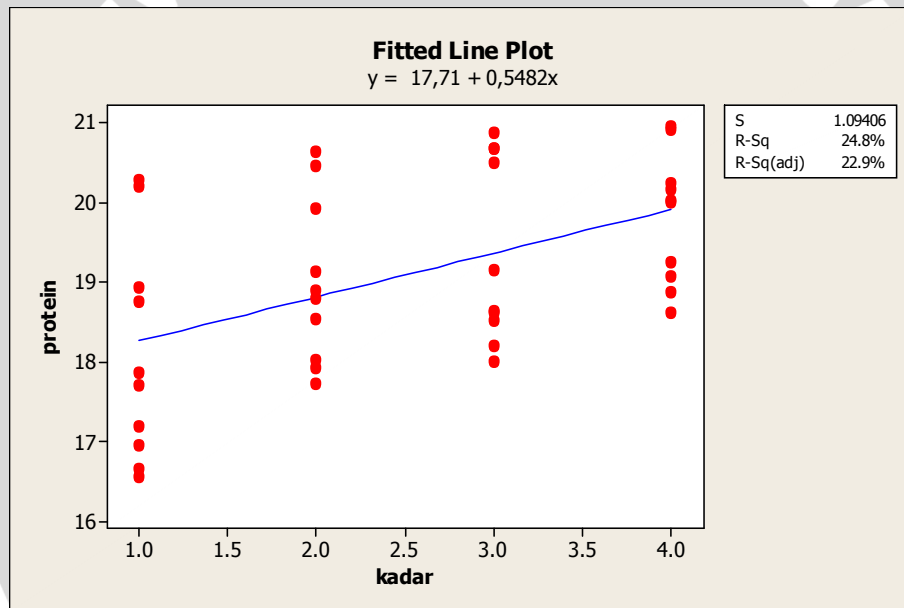
professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional



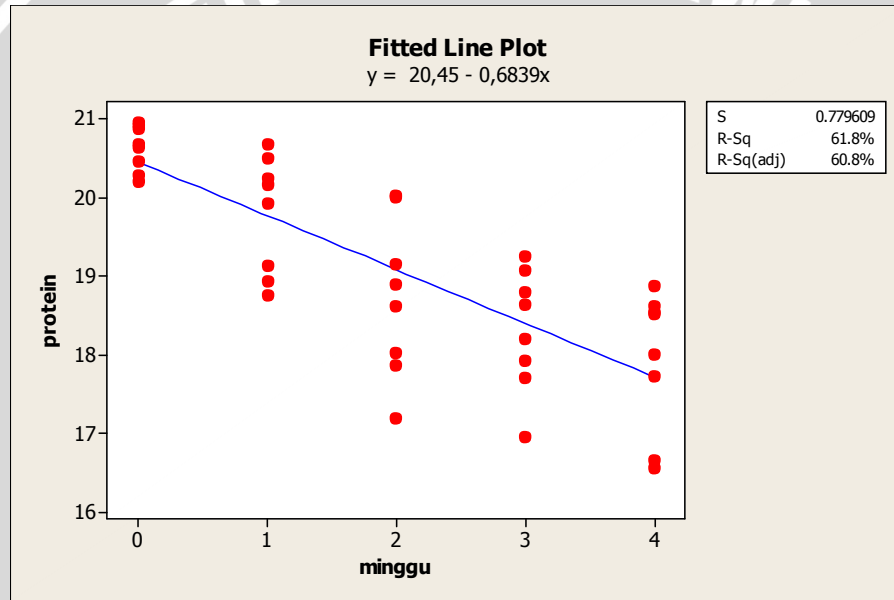
garam, polipeptida, asam amino, asam laktat, purin dll yang larut dalam air akan terbawa bersama air yang keluar dari *nugget*. Polipeptida, asam amino dan asam laktat tersebut mengandung nitrogen yang hilang akibat *drip* dan tak terukur saat pengukuran dengan metode Kjeldhal dimana pengukurannya berdasarkan pengamatan jumlah nitrogen (Suzuki, 1981). Regresi hubungan nilai kadar protein dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 8 serta regresi hubungan nilai kadar protein dengan masa simpan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Regresi Hubungan Nilai Kadar Protein Dengan Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Tapioka

Berdasarkan Gambar 8 di atas dapat dilihat persamaan regresi antara nilai kadar protein dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka yaitu $y = 17,71 + 0,5482x$. persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan tepung terigu sebanyak 2,5 gram dan pengurangan tepung tapioka sebanyak 2,5 gram maka kadar protein akan meningkat sebanyak

0,5482%. Nilai R untuk hubungan antara jumlah penambahan tepung terigu dan pengurangan tepung tapioka terhadap kadar protein sebesar 22,9%, yang artinya perlakuan penambahan tepung terigu dan pengurangan tepung tapioka mempengaruhi kadar protein sebesar 22,9%. Menurut Sasmito (2005), bahwa penurunan kadar air produk mengakibatkan persentase komponen kadar lainnya seperti karbohidrat, protein dan lemak mejadi meningkat. Regresi Hubungan Nilai Kadar Protein Dengan Masa Simpan dapat dilihat pada Gambar 9.



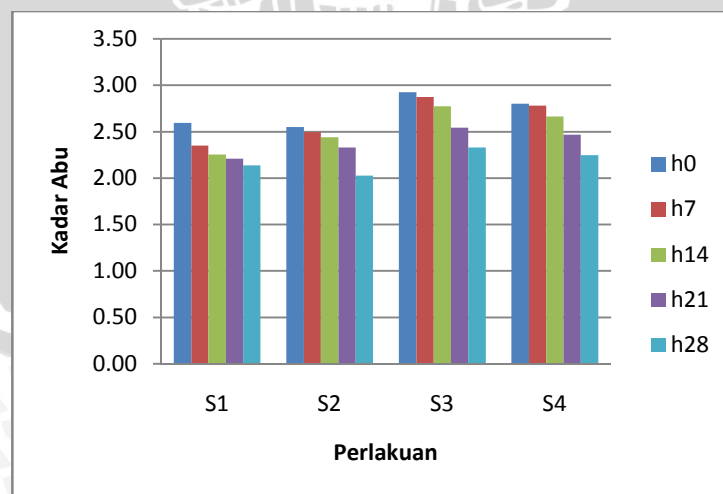
Gambar 9. Regresi Hubungan Nilai Kadar Protein Dengan Masa Simpan

Berdasarkan Gambar 9, dapat dilihat persamaan regresi antara kadar protein dengan masa simpan yaitu $y = 20,45 - 0,6839x$. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana lama penyimpanan setiap minggu akan berkurang sebesar 0,6839%. Nilai R untuk hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar protein sebesar 60,8%, yang artinya lama penyimpanan setiap minggu mempengaruhi kadar protein sebesar 60,8%.

Semakin lama masa penyimpanan dingin, kadar protein nugget ikan pari akan menurun. Penurunan kadar protein ini dikarenakan semakin lama penyimpanan zat-zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan seperti protein akan menurun karena terjadi denaturasi protein. Menurut Ilyas (1993) bahwa beberapa fraksi protein ikan mengalami perubahan dari keadaan alami menjadi tidak alami (denaturasi).

4.2.1.3 Kadar Abu

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran zat organik (Moedjiharto *et. al.*, 2006). Kadar abu suatu bahan adalah kadar residu hasil pembakaran semua komponen-komponen organik suatu bahan (Sumardi *et. al.*, 1992). Tujuan penentuan kadar abu adalah menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji *et. al.*, 2003). Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar abu pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 10.



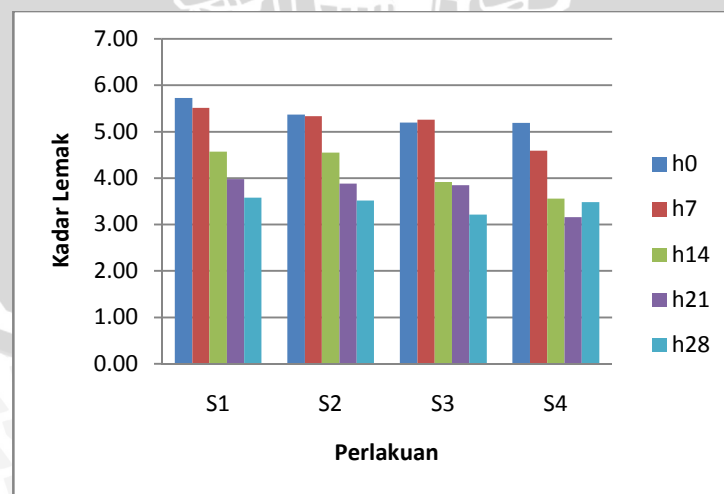
Gambar 10. Histogram Kadar Abu Nugget Ikan Pari

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat nilai kadar abu tertinggi terdapat pada konsentrasi S3 sebesar 2,93% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (85:15) dan kadar abu terendah pada sampel S2 sebesar 2,03% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (80:20).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$ dan masa simpan juga tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$ (Lampiran 13).

4.2.1.4 Kadar Lemak

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur - unsur Carbon (C), Hidrogen (H) dan oksigen (O) yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu (zat pelarut lemak), seperti Petroleum benzene dan eter (Sediaoetama, 2000). Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar lemak pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Histogram Kadar Lemak Nugget Ikan Pari

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada konsentrasi S1 sebesar 5,73% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (75:25) dan kadar lemak terendah pada sampel S4 sebesar 3,17% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (90:10). Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar lemaknya akan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$ sedangkan masa simpan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ (Lampiran 14). Rata-rata nilai kadar lemak nugget ikan pari pada perlakuan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 17.

Berdasarkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Lampiran 14, selama penyimpanan dingin dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 kadar lemak nugget ikan pari cenderung menurun berkisar antara 5.37%-3.44%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada minggu ke-0 sebesar 5.37% dan kadar lemak terendah pada minggu ke-4 sebesar 3.44%.

Selama penyimpanan dingin dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4 kadar lemak nugget ikan pari cenderung mengalami penurunan. Penurunan kadar lemak ini dikarenakan lama penyimpanan zat-zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan seperti lemak akan menurun karena terjadinya oksidasi. Menurut Syamsir (2007), kerusakan yang mungkin terjadi pada produk nugget yang disimpan dingin adalah resiko dehidrasi produk dan terjadinya ketengikan produk karena reaksi oksidasi lemak. Dehidrasi produk bisa dicegah dengan menggunakan kemasan yang memiliki integritas yang baik (tidak mudah rusak) pada suhu beku dengan sifat barrier yang baik terhadap uap air. Ketengikan bisa

Created with



nitro PDF

professional

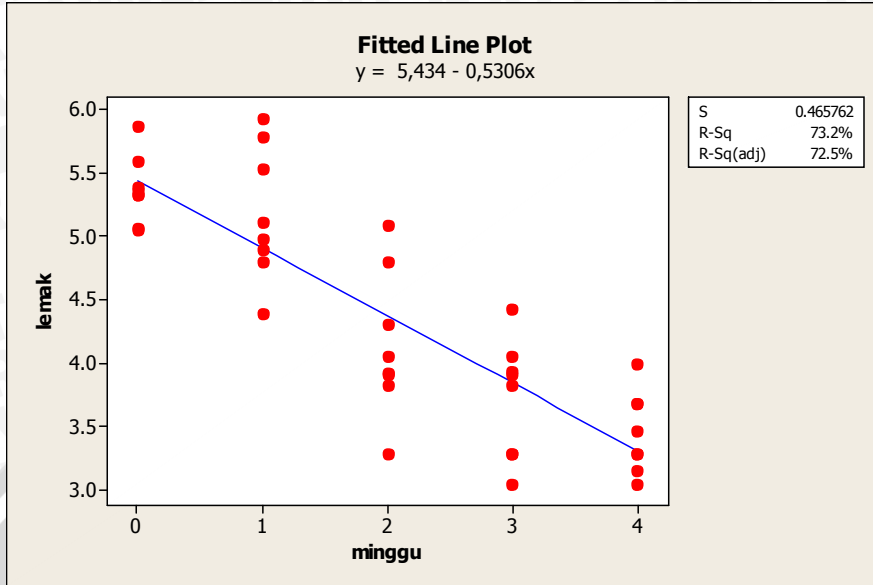
download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

direduksi dengan menggunakan minyak goreng bermutu baik yang mengandung antioksidan (misalnya vitamin E) dan menggunakan kemasan dengan atmosfer yang dimodifikasi (*modified atmosphere packaging*, MAP). Pada kemasan MAP, oksigen yang merupakan katalisator oksidasi lemak penyebab ketengikan akan dieliminasi dan digantikan dengan gas nitrogen, CO₂ atau kondisi vakum sebelum kemasan ditutup.

Penurunan lemak juga disebabkan banyaknya cairan yang keluar pada saat di *thawing*. Menurut Syartiwidya (2003) menyatakan bahwa pada nugget yang disimpan dingin, perubahan mikrostruktur yang terjadi selama penyimpanan terlihat rongga-rongga sebagian membentuk parit atau saluran, sehingga air atau lemak akan mudah mengalir keluar nugget saat *thawing*.

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Autooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak dan hidroperoksida, logam-logam berat seperti Fe, Co, dan Mn, logam porfirin seperti hematin, hemoglobin, mioglobin, klorofil dan enzim-enzim lipoksidase (Hultin, 1993). Regresi hubungan nilai kadar lemak terhadap masa simpan dapat dilihat pada Gambar 12.

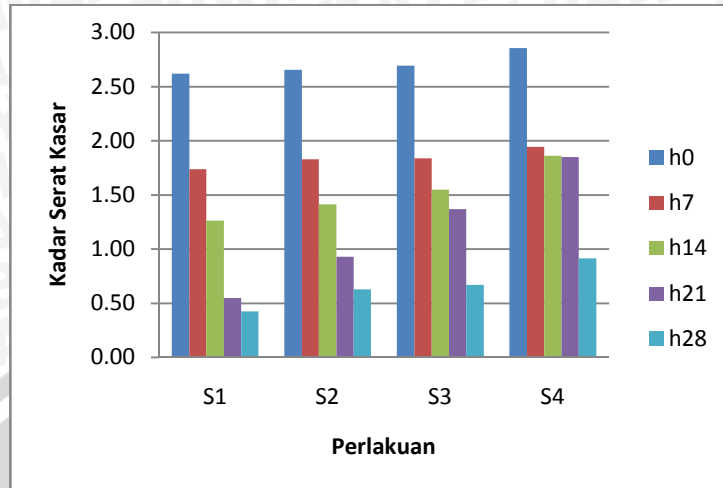


Gambar 12. Regresi Hubungan Nilai Kadar Lemak Terhadap Masa Simpan

Berdasarkan Gambar 12 dapat dilihat persamaan regresi antara nilai kadar lemak terhadap masa simpan yaitu $y = 5,434 - 0,5306x$. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana lama penyimpanan setiap minggu kadar lemak akan berkurang sebesar 0,5306%. Nilai R untuk hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar lemak sebesar 72,5%, yang artinya lama penyimpanan setiap minggu mempengaruhi kadar lemak sebesar 72,5%.

4.2.1.5 Kadar Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian penting dalam penilaian kualitas bahan makanan. Serat kasar adalah senyawa bagian tanaman yang tidak dapat dihidrolisis menggunakan pelarut asam sulfat (H_2SO_4) 1,25% dan alkali natrium hidroksida (NaOH) 1,25% (Nainggolan, 2005). Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar serat kasar pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Histogram Kadar Serat Kasar Nugget Ikan Pari

Berdasarkan Gambar 13 dapat dilihat nilai kadar serat kasar tertinggi terdapat pada konsentrasi S4 sebesar 2,86% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (90:10) dan kadar serat kasar terendah pada sampel S1 sebesar 0,43% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (75:25). Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung terigu yang ditambahkan maka kadar serat kasarnya akan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ dan masa simpan juga berpengaruh nyata terhadap nilai kadar serat kasar nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ (Lampiran 15).

Berdasarkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Lampiran 15, kadar serat kasar berkisar antara 1,32% 1,885%. Hal ini menunjukkan kadar serat kasar tertinggi terdapat pada sampel S4 sebesar 1,88% sedangkan kadar serat kasar terendah terdapat pada sampel S1 sebesar 1,32%.

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa perlakuan S1 berbeda nyata dengan perlakuan S2, S3 dan S4. Perlakuan S2 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S3 dan S4. Perlakuan S3 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S2 dan S4. Dan perlakuan S4 berbeda nyata dengan perlakuan S1, S2 dan S3. Kadar serat kasar yang berbeda-beda ini disebabkan oleh komposisi tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda. Konsentrasi S4 mempunyai kadar serat kasar tertinggi sedangkan konsentrasi S1 mempunyai konsentrasi terendah. Hal ini sesuai dengan Sediaoetama (2002) dimana kandungan karbohidrat tepung terigu lebih besar daripada tepung tapioka yakni sebesar 77,3 gram sedangkan tepung tapioka 6,9 gram.

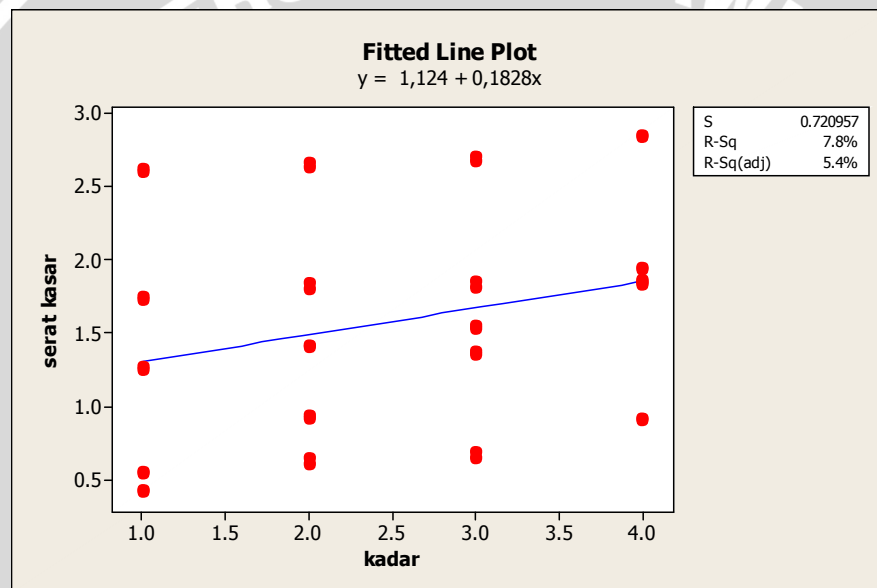
Berdasarkan Lampiran 15, selama penyimpanan dingin dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 kadar serat kasar nugget ikan pari cenderung menurun berkisar antara 2,70%-0,66%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar serat kasar tertinggi terdapat pada minggu ke-0 sebesar 2,70% dan kadar serat kasar terendah pada minggu ke-4 sebesar 0,66%.

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa perlakuan minggu ke-0 berbeda nyata dengan minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3 dan minggu ke-4. Perlakuan minggu ke-1 berbeda nyata dengan perlakuan minggu ke-0, minggu ke-2, minggu ke-3 dan minggu ke-4. Perlakuan minggu ke-2 berbeda nyata dengan perlakuan ke-0, minggu ke-1 minggu ke-3 dan minggu ke-4. Perlakuan minggu ke-3 berbeda nyata dengan perlakuan ke-0, minggu ke-1 minggu ke-2 dan minggu ke-4. Perlakuan minggu ke-4 berbeda nyata dengan perlakuan ke-0, minggu ke-1 minggu ke-2 dan minggu ke-3. Proses pendinginan akan mengakibatkan terjadinya pemecahan ikatan kompleks lignoselulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana dalam bentuk selulosa sehingga selulosa mudah dipecah oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroba. Menurut Cain (1980), serat kasar merupakan komponen utama

Created with

yang banyak mengandung karbohidrat struktural sumber energi bagi jamur, disamping bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), sehingga sebagian fraksi serat kasar digunakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan bakteri atau jamur dengan cara mendegradasi serat kasar. Akibatnya terjadi penurunan kandungan serat kasar pada masa simpan

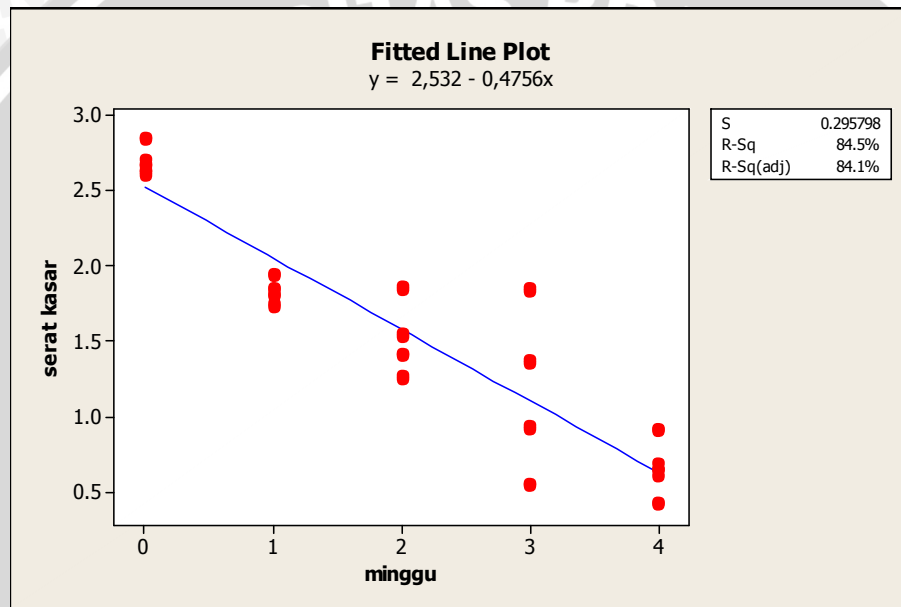
Regresi hubungan nilai kadar serat kasar dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 13 serta regresi hubungan nilai kadar serat kasar dengan masa simpan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Regresi Hubungan Nilai Kadar Serat Kasar Dengan Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Tapioka

Berdasarkan Gambar 14 di atas dapat dilihat persamaan regresi antara nilai kadar serat kasar dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka yaitu $y = 1,124 + 0,1828x$. persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan tepung terigu sebanyak 2,5 gram dan pengurangan tepung tapioka sebanyak 2,5 gram maka kadar serat kasar akan meningkat sebanyak 0,1828%. Nilai R untuk hubungan antara jumlah penambahan tepung terigu dan pengurangan tepung tapioka terhadap kadar serat kasar sebesar

5,4%, yang artinya perlakuan penambahan tepung terigu dan pengurangan tepung tapioka mempengaruhi kadar serat kasar sebesar 5,4%. Menurut Sasmito (2005), bahwa penurunan kadar air produk mengakibatkan persentase komponen kadar lainnya seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi meningkat. Regresi Hubungan Nilai Kadar Serat Kasar Dengan Masa Simpan dapat dilihat pada Gambar 15.

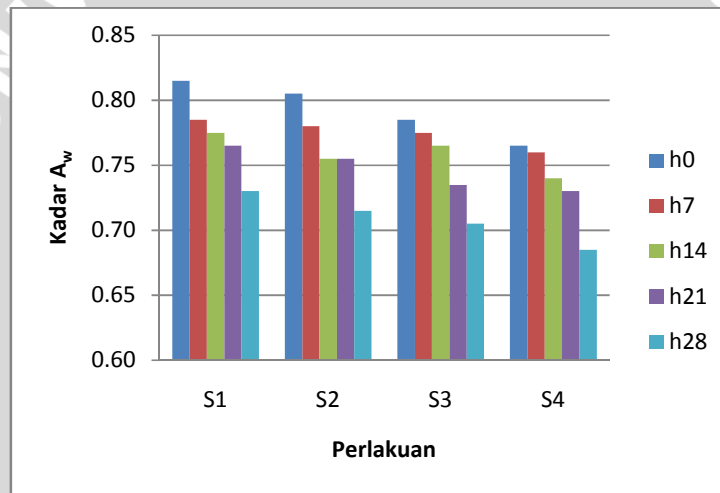


Gambar 15. Regresi Hubungan Nilai Kadar Serat Kasar Dengan Masa Simpan

Berdasarkan Gambar 15 dapat dilihat persamaan regresi antara kadar serat kasar dengan masa simpan yaitu $y = 2,532 - 0,4756x$. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana lama penyimpanan setiap minggu akan berkurang sebesar 0,4756%. Nilai R untuk hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar serat kasar sebesar 84,1%, yang artinya lama penyimpanan setiap minggu mempengaruhi kadar protein sebesar 84,1%.

4.2.1.6 Kadar a_w

Aktifitas air pada dasarnya merupakan petunjuk adanya sejumlah air dalam bahan pangan yang dibutuhkan bagi pertumbuhan mikroorganisme, aktifitas air ini juga berkaitan dengan adanya air dalam bahan pangan sehingga informasi keberadaannya dan pengendaliannya dalam suatu bahan pangan merupakan sebuah upaya untuk mempertahankan bahan pangan dari kerusakan (Purnomo, 1995). Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar a_w pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Histogram Kadar a_w Nugget Ikan Pari

Berdasarkan Gambar 16 dapat dilihat nilai kadar a_w tertinggi terdapat pada konsentrasi S1 sebesar 0,82% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (75:25) dan a_w terendah pada sampel S4 sebesar 0,69% dengan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka (90:10). Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar a_w nya akan semakin meningkat. Dijelaskan oleh Winarno (2002) bahwa semakin tinggi kadar air bahan maka kadar a_w akan semakin meningkat dan sebaliknya.

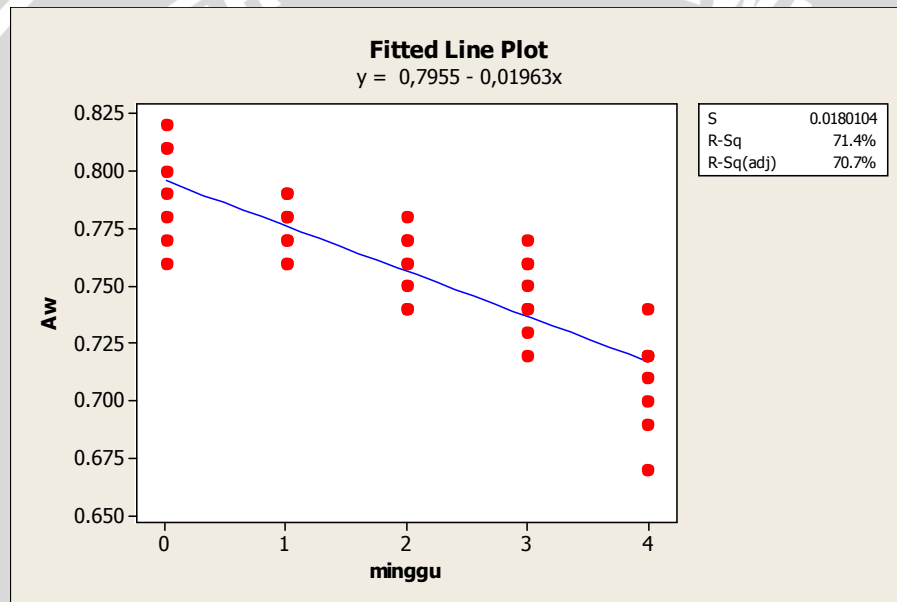
Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar a_w nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$ sedangkan masa simpan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar a_w nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ (Lampiran 16). Rata-rata Nilai Kadar a_w Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin dapat dilihat pada Tabel 22.

Berdasarkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Lampiran 16, selama penyimpanan dingin dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 kadar a_w nugget ikan pari cenderung menurun berkisar antara 0,70%-0,79%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar a_w tertinggi terdapat pada minggu ke-0 sebesar 0,79% dan kadar a_w terendah pada minggu ke-4 sebesar 0,70%. Menurut Winarno (2002) bahwa semakin tinggi kadar air bahan maka kadar a_w akan semakin meningkat dan sebaliknya. Menurut (Purnomo, 1995), a_w dari bahan pangan adalah untuk mengukur terikatnya air pada bahan pangan atau komponen bahan pangan tersebut, dimana a_w dari bahan pangan cenderung berimbang dengan a_w lingkungan sekitarnya. Selanjutnya pengurangan air atau perubahan fase air dalam bahan pangan akibat pendinginan dapat menyebabkan terjadinya penyesuaian terhadap nilai a_w .

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 16), dapat diketahui bahwa perlakuan minggu ke-0 berbeda nyata dengan minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3 dan minggu ke-4. Perlakuan minggu ke-1 berbeda nyata dengan perlakuan minggu ke-0, minggu ke-2, minggu ke-3 dan minggu ke-4. Perlakuan minggu ke-2 berbeda nyata dengan perlakuan ke-0, minggu ke-1 dan minggu ke-4 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan minggu ke-3. Perlakuan minggu ke-3 berbeda nyata dengan perlakuan ke-0, minggu ke-1 dan minggu ke-4 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan minggu ke-2. Perlakuan minggu ke-4 berbeda nyata dengan perlakuan ke-0, minggu ke-1

Created with

minggu ke-2 dan minggu ke-3. Menurut Hadiwiyo (1993) menyatakan bahwa hilangnya sebagian air tersebut disebabkan karena dua hal, yaitu adanya peristiwa desikasi yaitu penguapan air pada suhu rendah dan adanya peristiwa penetesan (drip) cairan sel selama proses pelelehan. Nilai a_w yang semakin kecil karena semakin lama masa simpan produk di udara dingin, maka akan semakin banyak air yang menguap. Regresi Kadar a_w Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin dapat dilihat pada Gambar 17.

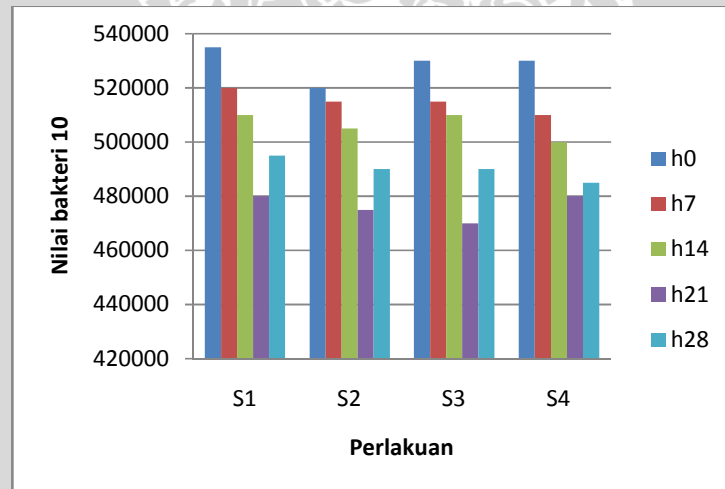


Gambar 17. Regresi Kadar a_w Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Berdasarkan Gambar 17 dapat dilihat persamaan regresi antara nilai kadar a_w terhadap masa simpan yaitu $y = 0,7955 - 0,01963x$. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana lama penyimpanan setiap minggu kadar a_w akan berkurang sebesar 0,01963%. Nilai R untuk hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar a_w sebesar 70,7%, yang artinya lama penyimpanan setiap minggu mempengaruhi kadar a_w sebesar 70,7%.

4.2.1.7 TPC

Mutu mikrobiologis suatu bahan pangan ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganismenya yang terdapat di dalamnya. Mutu mikrobiologis akan menentukan masa simpan dari pangan tersebut. Pertumbuhan mikroorganismenya di dalam atau pada makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan, sehingga bahan pangan tersebut tidak dapat dikonsumsi lagi (Buckle et al., 1987). Semakin tinggi nilai TPC maka semakin banyak mikroba yang ada di dalam bahan pangan, sehingga semakin menurun mutu bahan pangan tersebut. Grafik hubungan antara konsentrasi dan lama penyimpanan dingin terhadap kadar TPC pada nugget ikan pari dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 19. Histogram Kadar TPC Nugget Ikan Pari

Kadar TPC pada nugget ikan pari perlakuan perbandingan tepung terigu : tepung tapioka berkisar antara $4,75 \times 10^5$ – $5,35 \times 10^5$. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar TPC nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$

sedangkan masa simpan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar TPC nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$. Menurut Stenstrom (1985) bahwa daging ikan pada penyimpanan suhu 2°C mempunyai TPC maksimal di bawah 10^6 koloni/g. mengacu pada batasan nilai tersebut, maka produk nugget ikan pari pada semua perlakuan masih memenuhi standart dan layak untuk dikonsumsi.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar TPC nugget ikan pari karena $F_{hit} < 0,05$ sedangkan masa simpan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar TPC nugget ikan pari karena $F_{hit} > 0,05$ (Lampiran 17). Menurut Stenstrom (1985) bahwa daging ikan pada penyimpanan suhu 2°C mempunyai TPC maksimal di bawah 10^6 koloni/g. mengacu pada batasan nilai tersebut, maka produk nugget ikan pari pada semua perlakuan masih memenuhi standart dan layak untuk dikonsumsi.

Berdasarkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Lampiran 17, selama penyimpanan dingin dari minggu ke-0 sampai minggu ke-3 kadar TPC nugget ikan pari cenderung menurun dan kadar TPC naik pada minggu ke-4 berkisar antara $5,28 \times 10^5 - 4,76 \times 10^5$. Hal ini menunjukkan bahwa kadar TPC tertinggi terdapat pada minggu ke-0 sebesar $5,28 \times 10^5$ dan kadar TPC terendah pada minggu ke-3 sebesar $4,76 \times 10^5$.

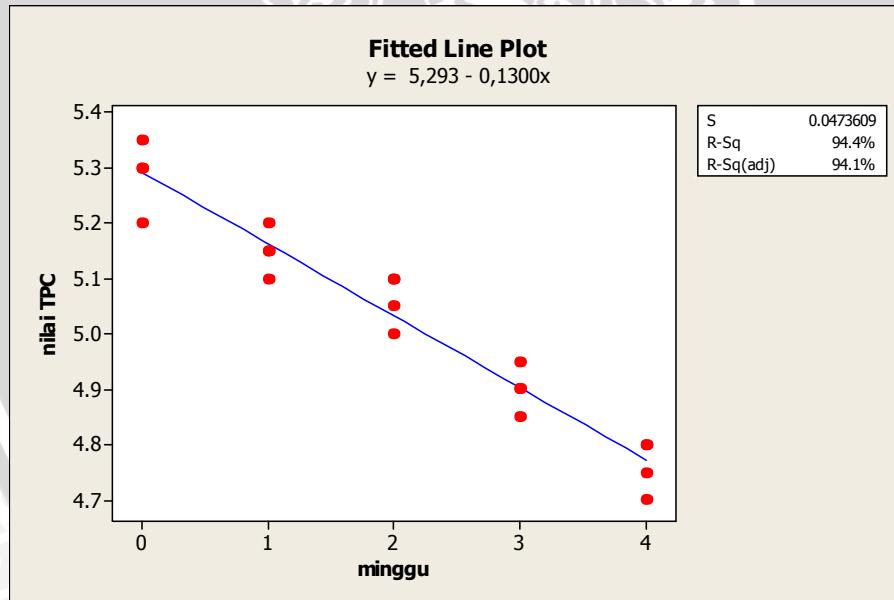
Menurut Fardiaz (1989) menyatakan bahwa sel jasad renik memerlukan air untuk hidup dan berkembang biak, oleh karena itu pertumbuhan sel jasad renik didalam suatu makanan sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang tersedia. Beberapa kondisi atau keadaan dimana air tidak dapat digunakan oleh jasad renik yaitu:

- Adanya solut dan ion yang dapat mengikat air didalam larutan. Misalnya adanya gula atau garam pada konsentrasi tinggi akan mengikat air dari

bahan pangan, bahkan dapat mengikat air dari dalam jasad renik jika konsentrasi solut diluar sel lebih tinggi daripada didalam sel.

- Koloid hidrofilik (gel) dapat mengikat air, dimana sebanyak 3 - 4% agar didalam medium dapat menghambat pertumbuhan bakteri.
- Air dalam bentuk kristal es atau hodrasi tidak dapat digunakan oleh jasad renik.

Tabel 24 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan dalam suhu dingin nilai TPC nugget ikan pari semakin menurun. Hal ini disebabkan karena berkurangnya kadar air dalam bahan pangan akibat pendinginan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Regresi Kadar TPC Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Regresi Kadar TPC Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Berdasarkan Gambar 19 dapat dilihat persamaan regresi antara nilai kadar TPC terhadap masa simpan yaitu $y = 5,293 - 0,13x$. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana lama penyimpanan setiap minggu kadar TPC

Created with

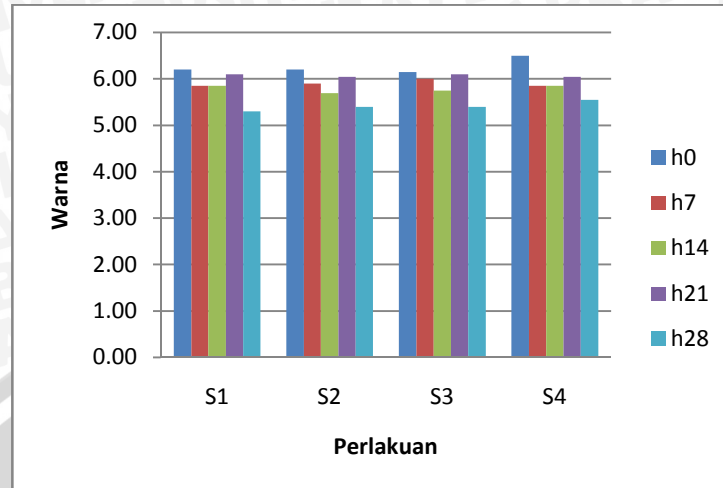
akan berkurang sebesar 0,13%. Nilai R untuk hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar TPC sebesar 94,1%, yang artinya lama penyimpanan setiap minggu mempengaruhi kadar TPC sebesar 94,1%.

4.2.2 Parameter Subyektif

Parameter yang digunakan dalam uji organoleptik ini meliputi parameter warna, aroma, rasa dan tekstur dengan panelis berjumlah 20 orang. Dari tabel hasil pengamatan subyektif (Tabel 9), diperoleh rata – rata dari parameter yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yakni berkisar antara 5.34 hingga 6.34. hal ini berarti para panelis agak menyukai produk nugget ikan pari ini.

4.2.2.1 Warna

Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan, selain itu warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan (deMan, 1997). Warna juga merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam konsumen dalam memilih produk. Rerata tingkat kesukaan warna nugget ikan pari selama masa simpan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 berkisar antara 5,3 – 6,5. Histogram warna nugget dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Histogram Tingkat Kesukaan Warna Nugget Ikan Pari

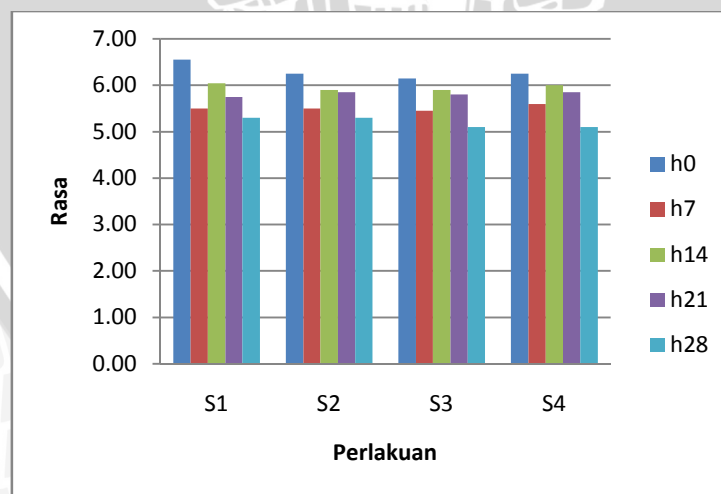
Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat tingkat kesukaan warna tertinggi terdapat pada sampel S4 sebesar 6,5 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (90:10), sedangkan tingkat kesukaan warna terendah terdapat S1 sebesar 5,3 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (75:25).

Hasil analisis uji friedman (Lampiran 18) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berbeda nyata (P value > 0,05) terhadap tingkat kesukaan terhadap warna nugget ikan pari. Hal ini disebabkan penggorengan sebelum proses organoleptik, penggorengan merupakan proses dehidrasi bahan dengan suhu tinggi dan selama penggorengan terjadi rekasi browning (Heid dan Joslyn, 1967). Reaksi browning atau reaksi pencoklatan adalah urutan peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula, urutan diakhiri dengan pembentukan polimer nitogen berwarna coklat atau melanoidin (deMan, 1997).

Sedangkan masa simpan memberikan pengaruh nyata (P value $< 0,05$) terhadap tingkat kesukaan terhadap warna nugget ikan pari. Hal ini berarti panelis dapat membedakan adanya perubahan warna akibat lama penyimpanan dingin. Suhu penyimpanan, sifat pengemasan, sifat bahan itu sendiri merupakan faktor yang mengakibatkan perubahan warna bahan pangan (Haris dan Karmas, 1989). Ditambahkan Desrosier (1988), perubahan cita rasa, perubahan warna, kehilangan zat gizi dan kehilangan tekstur akan lebih cepat terjadi diatas suhu 15°C dibandingkan dengan suhu 0°C atau lebih rendah.

4.2.2.2 Rasa

Rasa adalah faktor yang sangat penting dalam menentukan kepuasan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Walaupun parameter penilaian yang baik, tetapi rasanya tidak disukai atau tidak enak maka produk akan langsung ditolak oleh konsumen (Demam, 1997). Rerata tingkat kesukaan rasa nugget ikan pari selama masa simpan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 berkisar antara 5,1 – 6,55. Histogram rasa nugget dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Histogram Tingkat Kesukaan Rasa Nugget Ikan Pari

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat tingkat kesukaan rasa tertinggi terdapat pada sampel S1 sebesar 6,55 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (75:25), sedangkan tingkat kesukaan rasa terendah terdapat S4 sebesar 5,1 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (90:10).

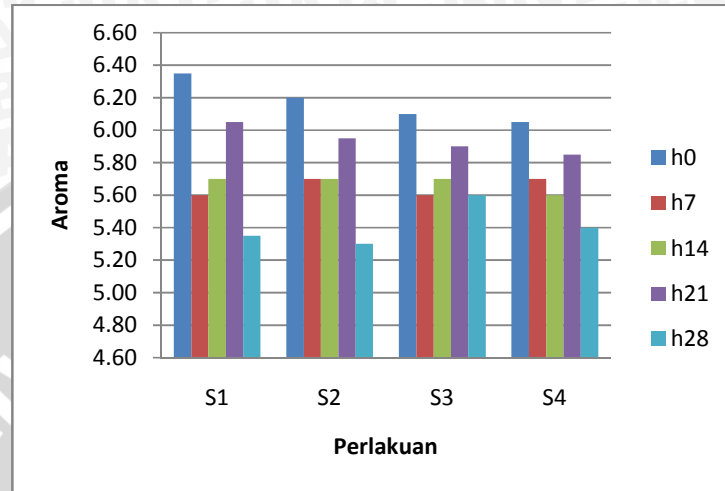
Hasil analisis uji friedman (Lampiran 19) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berbeda nyata (P value $> 0,05$) terhadap tingkat kesukaan terhadap rasa nugget ikan pari. Perbedaan rasa pada nugget yang terjadi pada setiap perlakuan disebabkan perbedaan penambahan tepung yang diberikan. Menurut Winarno (2002), karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan misalnya rasa, warna, tekstur dan lain sebagainya. Lemak dalam bahan makanan merupakan pembawa aroma dan cita rasa aktif.

Sedangkan masa simpan memberikan pengaruh nyata (P value $< 0,05$) terhadap tingkat kesukaan terhadap rasa nugget ikan pari. Hal ini berarti panelis dapat membedakan adanya perubahan rasa akibat lama penyimpanan dingin. Menurut Desrosier (1988), perubahan cita rasa, perubahan warna, kehilangan zat gizi dan kehilangan tekstur akan lebih cepat terjadi diatas suhu 15°C dibandingkan dengan suhu 0°C atau lebih rendah.

4.2.2.3 Aroma

Aroma dihasilkan oleh asam amino bebas antara lain glisin, arginin, taurin, asam glutamate dan prolin. Lemak dalam bahan pangan merupakan pembawa aroma dan citarasa yang aktif. Polisakarida secara umum dapat menurunkan volalitas kebanyakan senyawa volatile sehingga akan menyebabkan penekanan aroma (Winarno, 2002). Rerata tingkat kesukaan aroma nugget ikan

pari selama masa simpan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 berkisar antara 5,3 – 6,35. Histogram aroma nugget dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Histogram Tingkat Kesukaan Aroma Nugget Ikan Pari

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat tingkat kesukaan aroma tertinggi terdapat pada sampel S1 sebesar 6,35 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (75:25), sedangkan tingkat kesukaan aroma terendah terdapat S2 sebesar 5,3 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (80:20).

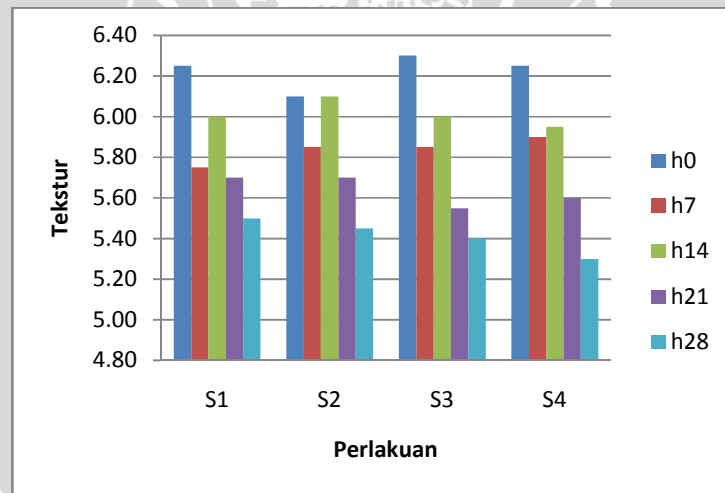
Hasil analisis uji friedman (Lampiran 20) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berbeda nyata (Pvalue > 0,05) terhadap tingkat kesukaan terhadap aroma nugget ikan pari. Hal ini disebabkan lemak yang terkandung dalam produk mudah mengabsorpsi bau selama disimpan didalam suhu dingin. Bau yang diabsorpsi berasal dari bakteri yang tumbuh diatas produk. Kerusakan oleh enzim juga mengakibatkan ketengikan yang disebabkan oleh produksi asam lemak bebas. Bahan pangan

yang mengandung lemak susu dan air dapat meimbulkan ketengikan oleh senyawa keton (Redant, 2009).

Sedangkan masa simpan memberikan pengaruh nyata ($Pvalue < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan terhadap aroma nugget ikan pari. Hal ini berarti panelis dapat membedakan adanya perubahan rasa akibat lama penyimpanan dingin.

4.2.2.4 Tekstur

Tekstur suatu pangan akan mendukung cita rasa suatu bahan pangan. Tekstur merupakan aspek penting dari mutu makanan, terkadang lebih penting dari bau, rasa dan warna (de Man, 1997). Rerata tingkat kesukaan tekstur nugget ikan pari selama masa simpan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 berkisar antara 5,3 – 6,3. Histogram tekstur nugget dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Histogram Tingkat Kesukaan Tekstur Nugget Ikan Pari

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat tingkat kesukaan tekstur tertinggi terdapat pada sampel S3 sebesar 6,3 dengan perbandingan tepung

terigu dan tepung tapioka (85:15), sedangkan tingkat kesukaan tekstur terendah terdapat S4 sebesar 5,3 dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (90:10).

Hasil analisis uji friedman (Lampiran 21) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka tidak berbeda nyata (P value > 0,05) terhadap tingkat kesukaan terhadap tekstur nugget ikan pari. Hal ini disebabkan jumlah pati yang besar menyebabkan tekstur menjadi lebih padat dan lebih cenderung keras (Elingsari, 1994). Lemak merupakan komponen yang berperan dalam menentukan tekstur produk, disamping distribusi air yang normal dan kadar air juga mempengaruhi tekstur produk (Martz, 1965).

Sedangkan masa simpan memberikan pengaruh nyata (P value < 0,05) terhadap tingkat kesukaan terhadap tekstur nugget ikan pari. Hal ini berarti panelis dapat membedakan adanya perubahan rasa akibat lama penyimpanan dingin. Untuk menghasilkan tekstur nugget yang disukai panelis diperlukan keseimbangan formulasi bahan pengikat antara tepung terigu, tepung tapioka dan emulsifier seperti susu atau isolat lainnya. Konsentrasi bahan pengikat dan emulsifier yang digunakan juga akan mempengaruhi tekstur nugget yang dihasilkan. Formulasi antara tepung terigu dan tepung tapioka sangat mempengaruhi kekerasan dan elastisitas produk. Jumlah pati yang besar menyebabkan tekstur menjadi lebih padat dan lebih keras (Elingsari, 1994).

4.3 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode de Garmo. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, kadar Aw, TPC (Total Plate Count) warna, rasa, aroma dan tekstur.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada nugget ikan pari dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (75:25) pada minggu ke-0, dengan kadar air sebesar 60,94%, kadar protein 20,24%, kadar lemak 5,73%, kadar abu 2,6%, kadar serat kasar 2,62%, kadar Aw 0,82%, TPC (Total Plate Count) $5,35.10^5$. Parameter organoleptik uji mutu hedonik dengan range 1 – 8 diperoleh untuk nilai warna sebesar warna sebesar 6,20 (agak menyukai), rasa sebesar 6,55 (agak menyukai) , aroma sebesar 6,35 (agak menyukai) dan tekstur sebesar 6,25 (agak menyukai). Untuk lebih jelasnya, data dan perhitungan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 22.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka serta lama penyimpanan yang berbeda terhadap kualitas nugget ikan pari (*Himantura sp*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan RAK faktorial, bahwa perlakuan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein dan kadar serat kasar tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar A_w , TPC, nilai warna, nilai aroma, nilai rasa dan nilai tekstur. Sedangkan lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar A_w , kadar TPC, nilai warna, nilai aroma, nilai rasa dan nilai tekstur tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu.
2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada nugget ikan pari dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (75:25) pada minggu ke-0, dengan kadar air sebesar 60,94%, kadar protein 20,24%, kadar lemak 5,73%, kadar abu 2,6%, kadar serat kasar 2,62%, kadar A_w 0,82%, TPC (Total Plate Count) $5,35 \cdot 10^5$. Parameter organoleptik uji mutu hedonik dengan range 1 – 8 diperoleh untuk nilai warna sebesar warna sebesar 6,20 (agak menyukai), rasa sebesar 6,55 (agak menyukai) , aroma sebesar 6,35 (agak menyukai) dan tekstur sebesar 6,25 (agak menyukai). Secara keseluruhan semua perlakuan dalam pembuatan nugget ikan pari ternyata semua produk masih dapat

dikonsumsi sesuai dengan SNI 01-6683-2002 dimana kadar air maksimal 67%, protein minimal 11% dan lemak maksimal 25%.

3. Dari hasil perhitungan perlakuan terbaik didapatkan perlakuan dengan nilai terendah yang terdapat pada nugget ikan pari dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (90:10) pada minggu ke-4. Hasil perhitungan tersebut yaitu kadar air sebesar 58,45%, kadar protein 18,75%, kadar lemak 3,48%, kadar abu 2,25%, kadar serat kasar 0,92%, kadar Aw 0,69%, TPC (Total Plate Count) $4,85 \times 10^5$. Parameter organoleptik uji mutu hedonik dengan range 1 – 8 diperoleh untuk nilai warna sebesar warna sebesar 5,55 (agak menyukai), rasa sebesar 5,10 (agak menyukai), aroma sebesar 5,40 (agak menyukai) dan tekstur sebesar 5,30 (agak menyukai). Meskipun pada nugget ikan pari dengan perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka (90:10) adalah perlakuan terendah akan tetapi nilai tersebut masih masuk dalam standar mutu nugget sehingga produk tersebut masih layak untuk dikonsumsi.

5.2 Saran

Pada proses pembuatan nugget disarankan untuk benar - benar meneliti suhu dan lama pengukusan serta lama penyimpanan dingin agar diperoleh kualitas nugget yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Afrianto, E dan E, Liviawaty. 2005. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 14 – 110.
- Amry. 2007. *Kontribusi Besar Komoditas Lada*. Direktorat Jenderal Perindustrian. Diakses tanggal 27 Januari 2011 pukul 9.19 WIB.
- Apriyantono, A.D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S Budiyanto, 1989. *Analisis Pangan*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astawan. 2008. *Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah*. <http://www.kompas.com/read/xml/2008/10/28/10371776/htm>.
- AOAC, 1984. *Official Methods of Analysis*. Association of Official. Agricultural Chemists. Washington DC. 1141 hal.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. *Nugget Ayam SNI 01-6683-2002*. Jakarta
- Bennion, M. 1980. *The Science Of Food*. Jon Winley and Sons. New York.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Alih Bahasa : H. Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Dani, A. R. 1991. *Ekologi Ikan*. Fakultas Perikanan. Unibraw. Malang
- de garmo, E. P., W. G. Sullivan and C. R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. Mac Millan Publishing Co. New York
- Djuanda, T. 1989. *Dunia Ikan*. Armico. Bandung
- deMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Penerjemah Kosasih, P. ITB. Bandung
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Dwiantoro, E. 2009. *Daging Kelinci Rendah Kolesterol*. <http://glosublogger.com>. Diakses tanggal 18 Februari 2011
- Elingsari, T. 1994. *Pengolahan Fish Nugget dari Ikan Tenggiri (Scomberomorus commerson)*. Skripsi fakultas Pertanian . Institut pertanian Bogor.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi*. PT Gramedia. Jakarta
- Farida, S. 1999. *Penggunaan Proporsi Tepung Garut dengan Penambahan Gluten pada Pembuatan Mie Instan serta Pengaruhnya terhadap Sifat*

Fisik, Kimia dan Organik. Tesis Program Studi Pasca Panen Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang

Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Liberty. Yogyakarta

_____. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I*. Liberty, Yogyakarta

Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerjemah S. Achmadi. Penerbit ITB. Bandung. Hal 230 - 251.

Haryadi dalam Tranggono. 1992. *Bahan Tambahan Pangan*. UGM. Yogyakarta.

Heid, J.L and M.A. Joslyn. 1967. *Fundamental Of Food Processing Operation Ingredients Method And Packaging*. The AVI Publishing Co, Inc. Westport. Connecticut. Menurut (Nabil, M. 1983. Mempelajari Pembuatan Kerupuk Telur Serta Beberapa Sifat Fisik Dan Kimia Kerupuk Yang Dihasilkan. Skripsi. Fateta. IPB. Bogor)

Hoeve, W. V. 1966. *Ensiklopedi Indonesia. Seri Fauna Ikan*. PT Ichtar Baru Van Hoeve. Jakarta

Hudaya, S. 2009. *Pengawetan Dengan Menggunakan Suhu Rendah*. <http://software-komputer.blogspot.com>. Diakses tanggal 17 Februari 2011 pukul 19.00 WIB

Hultin, H.O. 1993. *Oxidation of Lipids in Seafoods In Seafoods : Chemistry, Processing Technology and Quality*. Shahidi, F. and J.R. Botta (Eds.). Blackie Academic & Profesional. London.

Idris, S. 1995. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Program Studi THT. Fakultas Peternakan. Unibraw. Malang

Ilyas, S. 1993. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Jilid II*. Teknik Pembekuan Ikan. Penerbit CV. Paripurna. Jakarta

Irianto, H.E. 1996. *Dukungan teknologi Penyediaan Produk Perikanan*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. <http://litbang.deptan.go.id>

Ipteknet. 2009. *Tanaman Obat Indonesia*. www.iptek.net. Diakses Tanggal 10 Januari 2011 Pukul 19.00 WIB

Jones, D. W dan Amos, A. J. 1983. *Modern Cereal Chemistry 6th Edition*. Food Trade Press. London.

Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal 36 - 237.

- Leksono, T dan Syahrul. 2001. *Studi Mutu dan Penerimaan Konsumen Terhadap Abon Ikan*. Universitas Riau. Riau.
- Makfoeld, D. 1982. *Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati*. Agritech Yogyakarta
- Mahmud et al. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Jakarta
- Marliyati, S.A, A. Sulaeman Dan F. Anwar. 1992. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Masatuti, R. 2001. *Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penggorengan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging Kambing Tetelan* Restrukturisasi. Tesis Program Studi Ilmu Ternak. Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang
- Matz, S.A. 1992. *Bakery Technology And Engineering*. Third Edition. Van Nostrand Reinhold. New York. 883 p.
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mukhtar. 2008. *Mengenal Jenis-Jenis Ikan Pari (Rays)*. <http://mukhtar-api.blogspot.com>. Diakses tanggal 23 September 2010
- Nazir. 1989. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Pham, Q. T and Willix, J. 1984. *A Model for Food Desiccation in Frozen Storage*. Journal Food Science. University of Newfoundland. Canada 49,1275-1294.
- Putri, W. D.R dan K. Febrianto. 2006. *Rempah-Rempah Fungsi dan Pemanfaatannya*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Purnomo, H. A. Dedes and Siswanto. 2000. *Pembuatan Chicken Nuggets dengan Konsentrasi Tapioka dan Lama Pemasakan yang Berbeda*. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan Volume I. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. 10-11 Oktober 2000. Surabaya
- Purnomo, H dan F. Chaliq. 1987. *Studi Tentang Daya Kembang Kerupuk Ikan*. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. No. 43. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hal 45 – 49.
- Rahardjo, S., D. R. Dexter, R. C. Wortel, J. N. Sofos, M. B. Soomon, G. W. Shults dan G. R. Schmidt. 1995. *Quality Characteristic of Restructured Beef Steaks Manufactured by Various Techniques*. J. Food Sei, Go (1). 58-71
- Rachmawan, O. 2001. *Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta

- Redant. 2009. *Kerusakan Lemak*. <http://redant04.blogspot.com>. Diakses tanggal 23 Mei 2011 Pukul 10.00 WIB
- Rismunandar. 1987. *Lada : Budidaya dan Tataniaganya*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rospati, E. 2006. Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging merah Ikan Tuna (Thunus sp) Yang Diberi Perlakuan Titanium Dioksida. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor
- Santoso. 1997. *Pembenihan Jambal Siam (Pangasius sutchi)*. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Jakarta
- Saparijah, S. 2001. *Kualitas Chicken Nuggets Pada Suhu Pengukusan yang Berbeda dan Substitusi Tepung Tapioka dan Tahu*. Thesis Program Studi Ilmu Ternak. Kekhususan THT. Program Pasca Sarjana. Unibraw. Malang
- Sedioetama. 2000. *Ilmu Gizi*. Jilid I. Dian Rakyat. Jakarta
- Soemarno. 2005. *Rancangan Teknologi Proses Pengolahan hasil Ikan*. <http://images.soemarno.multiply.com/attachmen/0/Rgb78QCpkecwAACM/teknokan.doc?nmid=2265478943>.
- Smartclick. 2008. *Zat Aditif yang Terkandung Dalam Bahan Makanan*. <http://smartclick.wordpress.com>. Diakses tanggal 18 Februari 2011
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Stadelman, W. J. and O. J. Cotterill. 1977. *Egg Science And Technology Second Edition*. The AVI Publishing Company Inc. Connecticut.
- Stanley, D. W. 1987. *Food Texture and Microstructure, In: Moskowitz, H. R. Food Texture, Instrument and Sensory Measurement*. Marcel Dekker. New York
- Stanby, M. 1963. *Industry Fishery Technologi*. Reinhold Publishing Corp. Washington.
- Stenstrom, I.M. 1985. Microbial Flora of Cod Fillets (Gadus morhua) Stored at 2°C in Different mixtures of carbodioxide and nitrogen. Journal of Food Protect.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty Yogyakarta Bekerja Sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sumardi, J. A., B. B. Sasmito, dan Hardoko. 1992. *Kimia dan Mikrobiologi Pangan Hasil Perikanan*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 1– 53.
- Suprpti, L. 2003. *Aneka Olahan Udang*. PT Trubus Agrisarana Anggota IKAPI. Surabaya. Hal 13.

- Suzuki, T. 1981. *Fish Krill Protein Processing Technology*. Applied Science publisher, Ltd. London.
- Syamsir, E. 2007. *Penyimpanan Nugget Tidak Butuh Pengawet*. <http://id.shoong.com/exact-sciences/1787070-mekanisme-pengawetan-nugget-tidak-butuh-pengawet>. Diakses tanggal 19 Maret 2010 pukul 20.00 WIB.
- Syarief, R dan Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian*. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Syartiwidya, 2003. *Kajian Tekstur dan Perubahan Mikrostruktur Nugget Ikan Selama Pengolahan dan Penyimpanan*. Tesis. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tjokroadikoesomo, P. S. 1996. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. PT Gramedia. Jakarta
- Usmiati, S. Winarti, C dan Sumangat, D. 2009. *Diversifikasi Teknologi Pengolahan Daging Dan Kulit Bulu Kelinci*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Jl. Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu. Bogor.
- Whisler, R. L. and Paschall, E.F. 1967. *Starch Chemistry and Technology* Academic Press. New York
- Wikipedia. 2010^a. *Lada*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^b. *Ketumbar*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^c. *Pala*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^d. *Gula*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^e. *Bawang Putih*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^f. *Merica Bubuk*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^g. *Jahe*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- _____. 2010^h. *Tepung Roti*. www.id.wikipedia.org. Diakses Tanggal 10 Sertember 2010 Pukul 19.00 WIB
- Winarno, F.G.S. Fardiaz. D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Lampiran 1. Analisa Proksimat



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN
(TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN - UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Jl. Veteran, Malang 65145, Telp/Fax. (0341) 573358
E-mail : labujipangan_ub@yahoo.com

KEPADA : Fahrul Afrianto
TO FPI - UB
Malang

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 2183/THP/LAB/2010
Nomor Analisis / Analysis Number : 2183
Tanggal penerbitan / Date of issue : 7 Juni 2010

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination

Dari contoh / of the sample (s) of : Daging dan Tulang Pari
Untuk analisis / For analysis :
Keterangan contoh / Description of sample :
Diambil dari / Taken from : -
Oleh / By : -
Tanggal penerimaan contoh / Received : 24 Mei 2010
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 24 Mei 2010

Parameter	Daging Pari	Tulang Pari	Daging + Tulang
Protein (%)	15,64	10,03	12,58
Lemak (%)	0,51	0,40	0,31
Air (%)	80,29	75,74	77,34
Abu (%)	0,03	10,86	6,22

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG



Dr. Ir. Sudarminto Setyo Yuwono, M.Sc.
NIP. 19631216 198803 1 002

Created with

Lampiran 2. Prosedur Pengujian Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 1996)

- Botol timbang yang bersih dengan tutup setengah terbuka dimasukkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam
- Botol timbang dikeluarkan dari dalam oven dan segera ditutup untuk kemudian didinginkan didalam desikator selama 15 menit
- Timbanglah botol timbang dalam keadaan kosong
- Timbang sampel yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam tergantung bahannya. Kemudian dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit, dinginkan dalam desikator dan ditimbang, perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.
- Rumus perhitungan kadar air dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Lampiran 3. Prosedur Pengujian Kadar Protein Metode Kjeldahl Mikro
(Sudarmadji, et al., 1996)

- Menghaluskan dan menimbang sampel sebanyak 1 gram.
- Sampel ditambahkan 5 ml TCA 7% dan disaring dengan kertas saring kemudian dimasukkan labu Kjeldahl.
- Sampel ditambahkan larutan H₂SO₄ pekat di dalam ruang asam. Tambahkan tablet Kjeldahl sebagai katalisator.
- Campuran bahan didestruksi sampai berwarna bening dan didinginkan. Hasil destruksi dimasukkan kedalam labu destilasi.
- Tambahkan 100 ml aquadest, 3 tetes indikator PP dan 75 ml larutan NaOH pekat dan selanjutnya didestilasi.
- Destilat ditampung sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan H₃BO₃ dan 3 tetes indikator MO (*Metyl Orange*).
- Titrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 N HCl sampai berwarna merah muda.
- Rumus perhitungan kadar protein dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{ml titrasi HCl} - \text{ml blanko}) N \text{ HCl} \times 14 \times 6,25}{\text{berat sampel (gram)} \times 1000} \times 100\%$$

Lampiran 4. Prosedur Analisa Kadar Abu (AOAC, 1984)

- Sampel ditimbang sebanyak 1 gram
- Dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobot tetapnya.
- Sampel diarangkan di atas kompor listrik dengan nyala api kecil hingga berasap.
- Dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500-6000C sampai menjadi abu yang berwarna putih.
- Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.
- Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (gr)}}{\text{Berat sampel (gr)}} \times 100\%$$



Lampiran 5. Prosedur Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch (Sudarmadji, et al., 1996)

- Timbang kira-kira 5 gram bahan kering dan halus dan dipindahkan ke dalam kertas saring atau kertas aluminium (aluminium foil) yang dibentuk sedemikian rupa sehingga membungkus bahan dan dapat masuk dalam thimble yaitu pembungkus bahan yang terbuat dari alumina yang porous.
- Pasanglah bahan dan thimble pada sample tube yaitu gelas penyangga yang bagian bawahnya terbuka, tepat dibawah kondensor alat destilasi Goldfisch.
- Masukkan pelarut misalnya Petroleum Ether secukupnya (paling banyak 75 ml) dalam gelas piala khusus yang telah diketahui beratnya. Pasanglah piala berisi pelarut ini pada kondensor sampai tepat dan tak dapat diputar lagi.
- Jangan lupa mengalirkan air pendingin pada kondensor. Naikkan pemanas listrik sampai menyentuh bagian bawah gelas piala dan nyalakan pemanas listriknya.
- Lakukan ekstraksi 3-4 jam. Setelah selesai, matikan pemanas listriknya dan turunkan. Setelah tidak ada tetesan pelarut, ambillah thimble dan sisa bahan dalam gelas penyangga.
- Pasanglah gelas piala penampung pelarut (*solvent-recovery-tube*) di tempat gelas penyangga tadi. Gelas piala yang berisi pelarut dan minyak yang terekstraksi dipasang lagi dan dilanjutkan pemanasan sampai semua pelarut menguap dan tertampung dalam gelas piala penampung pelarut. Pelarut yang tertampung dapat digunakan lagi.

- Lepaskan gelas piala yang ebrisi minyak dari alat destilasi dan dilanjutkan pemanasan di atas alat pemanas sampai berat konstan. Timbang berat minyak dan hitunglah persen minyak dalam bahan.
- Rumus perhitungan kadar lemak dalam bahan pangan sebagai berikut :

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



repository.ub.ac

Lampiran 6. Prosedur Analisa Serat Kasar (Sudarmadji, et al., 1996)

- Haluskan bahan sehingga dapat melalui ayakan berdiameter 1 mm dan campurkan baik-baik.
- Timbang sebanyak 2 gram dan ekstraksi lemaknya dengan sochlet. Kalau bahan sedikit mengandung lemak tidak perlu dikeringkan atau diekstraksi lemaknya.
- Pindahkan bahan ke dalam erlenmeyer 600 ml. tambahkan 0,5 gram asbes yang telah dipijarkan dan 3 tetes zat anti buih (*antifoam agent*).
- Tambahkan 200 ml H_2SO_4 mendidih ($1,25 \text{ gram } H_2SO_4 \text{ pekat} / 100 \text{ ml} = 0,255 \text{ N } H_2SO_4$) dan tutup dengan pendingin balik. Didihkan selama 30 menit sambil digoyang.
- Saring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih. Residu dicuci hingga air cucian tidak bersifat asam lagi (diuji dengan kertas lakmus)
- Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring kembali ke dalam erlenmeyer dengan spatula dan sisanya dibilas dengan NaOH mendidih ($1,25 \text{ gram NaOH} / 100 \text{ ml} = 0,313 \text{ N NaOH}$) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk ke dalam Erlenmeyer. Kemudian didihkan dengan pendingin balik sambil digoyang-goyang selama 30 menit.
- Saringlah melalui kertas saring kering yang diketahui beratnya sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10%. Kemudian cuci lagi residu dengan aquades mendidih dengan ditambahkan 15 ml alkohol 95%.
- Keringkan kertas saring atau kurs dengan isinya dalam desikator dan ditimbang.

- Kadar serat kasar bahan pangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Serat kasar} = \text{berat kertas saring akhir} - \text{berat kertas saring awal}$$



Lampiran 7. Prosedur Pengujian A_w (Purnomo, 1990)

- sampel dimasukkan dalam wadah
- sampel ditutup (tutup wadah berhubungan langsung dengan sensor)
- Alat dihidupkan dalam posisi *on*, ditunggu sampai angka pada layar berhenti (stabil) ± 10 menit
- Alat mati secara otomatis setelah 10 menit terlewati
- Dibaca nilai RH yang tertera
- Jika alat mati sebelum mencatat angka, maka alat dihidupkan sekali lagi dan angka yang muncul dicatat
- Perhitungan nilai a_w adalah sebagai berikut :

$$a_w = \frac{RH}{100}$$

Keterangan :

a_w : Aktivitas air

RH : Kelembapan nisbi



Created with



nitro PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional



Lampiran 8. *Total Plate Count* (TPC)

Pada analisa mikrobiologi menggunakan metode tuang dan media berupa NA. Media NA adalah suatu medium yang mengandung sumber nitrogen dalam jumlah yang cukup yaitu 0,3% ekstrak sapi dan 0,5% pepton tetapi tidak mengandung karbohidrat. Oleh karena itu kapang, dan khamir tidak dapat tumbuh dengan baik sehingga untuk menghitung total bakteri digunakan nutrien agar komposisi terdiri ekstrak sapi 3 gram, pepton 5 gram, agar 15 gram, air destilat 100 ml dengan PH 6,8 (Fardiaz, 1993).

- Sampel diambil secara aseptis (Pertama-tama yang dilakukan adalah sampel ditimbang 1 gram dengan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram dan dihaluskan dengan mortar.
- Dilarutkan dalam 9ml Na Fis dalam tabung reaksi dan dihomogenkan. Fungsi dari Na Fis adalah sebagai pengencer dan dicatat sebagai pengenceran 10^{-1} . Setelah itu, dilakukan pengenceran bertingkat 10^{-2} sampai 10^{-7} . Tujuan pengenceran adalah untuk mengurangi kepadatan dari mikroba.
- Pada pengenceran 10^{-5} , 10^{-6} dan 10^{-7} ditanam sebanyak 0,1 ml pada media NA dengan duplo sebagai pembanding pada cawan petri.
- Setelah semua perlakuan selesai cawan petri dibalik agar tidak terjadi spreader dan masing-masing dibungkus menggunakan plastik dan ditali, untuk selanjutnya diinkubasi pada suhu 35° - 37° C selama 24 jam.
- Hasil inkubasi diamati jenis bakterinya dan dihitung koloni bakteri dengan colony counter.
- Perhitungan :

Faktor pengenceran (FP) = P awal x P selanjutnya x Σ yang tumbuh

Σ sel/ml = Σ sel x 1/F

Lampiran 9. Lembar Uji Organoleptik

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Tanggal :
 Nama Panelis :
 Nama Produk : **Nugget Pari**

Ujilah warna, rasa dan tekstur dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1 – 8 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Produk	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
S1				
S2				
S3				
S4				

Keterangan :

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 8 : amat sangat menyukai | 4 : sedikit menyukai |
| 7 : sangat menyukai | 3 : tidak menyukai |
| 6 : menyukai | 2 : sangat tidak menyukai |
| 5 : agak menyukai | 1 : amat sangat tidak menyukai |

Perangkingan : Urutkan parameter dibawah ini dengan bobot 1-11 dari yang sangat penting (1) sampai tidak penting (11).

- Kadar Air ()
- Kadar Abu ()
- Kadar Lemak ()
- Kadar Protein ()
- Kadar Serat Kasar ()
- A_w ()
- TPC ()
- Warna ()
- Aroma ()
- Tesktur ()
- Rasa ()

Komentar :

.....

.....

.....

.....

.....

#TERIMAKASIH#

Created with

Lampiran 10. Penentuan Perlakuan Terbaik (de Garmo, et al., 1984)

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

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

dimana :

 - Ne = nilai efektivitas
 - Np = nilai perlakuan
 - x = nilai terbaik
 - y = nilai terjelek
- d. Untuk parameter dengan rerata semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya. Perhitungan produk : nilai produk diperoleh dari hasil perkalian nilai efektivitas dengan nilai bobot.
- e. Menterjemahkan nilai produk dari semua parameter.
- f. Kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi.

Lampiran 11. Data Kadar Air Nugget Ikan Pari

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan		Rata-rata
		1	2	
S1	0	60.99	60.89	60.94
	7	60.84	60.52	60.68
	14	59.86	60.09	59.97
	21	60.11	60.03	60.07
	28	60.29	59.47	59.88
S2	0	60.68	60.53	60.60
	7	60.05	60.21	60.13
	14	60.02	59.07	59.55
	21	59.51	59.07	59.29
	28	59.44	58.96	59.20
S3	0	60.46	60.82	60.64
	7	60.01	60.93	60.47
	14	59.89	59.70	59.80
	21	59.20	58.42	58.81
	28	58.63	58.40	58.51
S4	0	60.45	60.84	60.65
	7	60.32	60.77	60.54
	14	59.27	59.26	59.27
	21	58.27	58.59	58.43
	28	58.25	58.65	58.45
Rata-Rata		59.83	59.76	

Tabel Hasil Anova Kadar Air Nugget Ikan Pari

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign.
Ulangan	0.042661282	1	0.042661282	0.367458844	0.551566943	
Kadar	3.947558913	3	1.315852971	11.33397286	0.00017379	
Minggu	18.56894749	4	4.642236874	39.98546031	5.30544E-09	*
kadar x minggu	2.807085226	12	0.233923769	2.014879858	0.083328268	
Residual	2.20586433	19	0.116098123			
Total	27.57211725	39	0.706977365			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata
 * : berbeda nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar Air Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Lama Pendinginan	Kadar Air	
	Rata-rata	Notasi
Minggu 0	60.70	c
Minggu 1	60.45	bc
Minggu 2	59.64	ab
Minggu 3	59.15	a
Minggu 4	59.01	a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

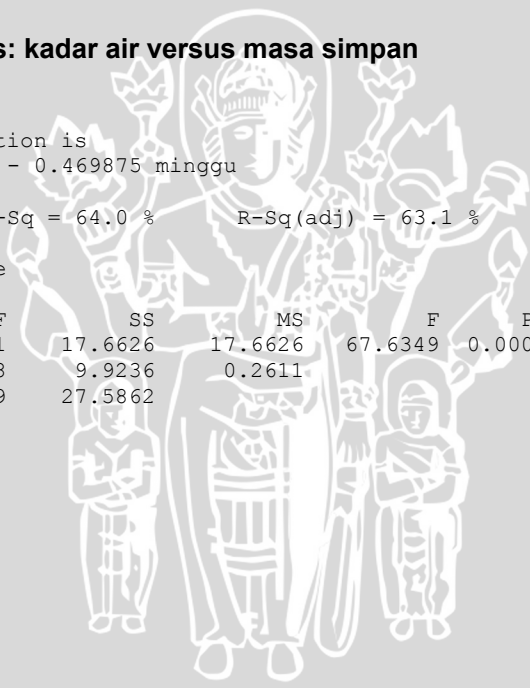
Regression Analysis: kadar air versus masa simpan

The regression equation is
 kadar air = 60.7338 - 0.469875 minggu

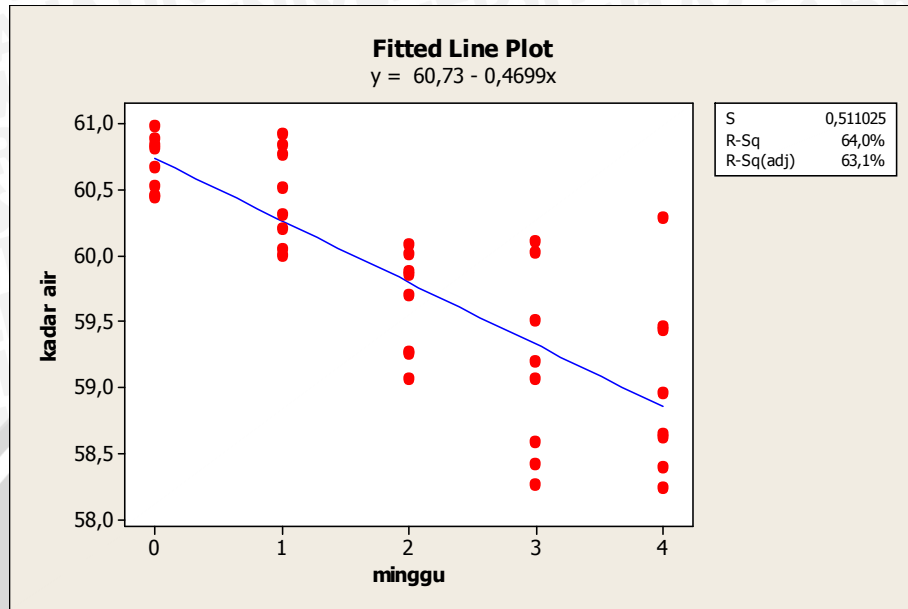
S = 0.511025 R-Sq = 64.0 % R-Sq(adj) = 63.1 %

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	17.6626	17.6626	67.6349	0.000
Error	38	9.9236	0.2611		
Total	39	27.5862			



Fitted Line Plot: kadar air versus masa simpan



Lampiran 12. Data Kadar Protein Nugget Ikan Pari

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan		Rata-rata
		1	2	
S1	0	20.28	20.20	20.24
	7	18.94	18.76	18.85
	14	17.20	17.88	17.54
	21	16.97	17.71	17.34
	28	16.66	16.56	16.61
S2	0	20.46	20.63	20.55
	7	19.92	19.13	19.53
	14	18.90	18.02	18.46
	21	18.80	17.92	18.36
	28	18.55	17.73	18.14
S3	0	20.88	20.68	20.78
	7	20.68	20.51	20.60
	14	19.16	18.63	18.90
	21	18.64	18.20	18.42
	28	18.52	18.01	18.27
S4	0	20.91	20.95	20.93
	7	20.17	20.25	20.21
	14	20.03	20.01	20.02
	21	19.25	19.08	19.17
	28	18.87	18.63	18.75
Rata-Rata		19.19	18.97	

Hasil Anova Kadar Protein Nugget Ikan Pari

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign.
ulangan	0.46225	1	0.46225	4.4960199	0.0473598	
kadar	15.71702	3	5.2390067	50.956578	2.81E-09	*
minggu	39.12159	4	9.7803975	95.127878	2.727E-12	*
kadar x minggu	3.25653	12	0.2713775	2.6395211	0.0285371	
Residual	1.95345	19	0.1028132			
Total	60.51084	39	1.55156			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata
* : berbeda nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar Protein Nugget Ikan Pari Akibat Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka

Perlakuan	Kadar Protein	
	Rata-rata	Notasi
S1	18.11	a
S2	19.00	ab
S3	19.39	b
S4	19.81	b

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar Protein Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Lama Pendinginan	Kadar Protein	
	Rata-rata	Notasi
Minggu 0	20.62	b
Minggu 1	19.79	b
Minggu 2	18.72	a
Minggu 3	18.32	a
Minggu 4	17.94	a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Regression Analysis: protein versus proporsi

The regression equation is
 $\text{protein} = 17.7115 + 0.5482 \text{ kadar}$

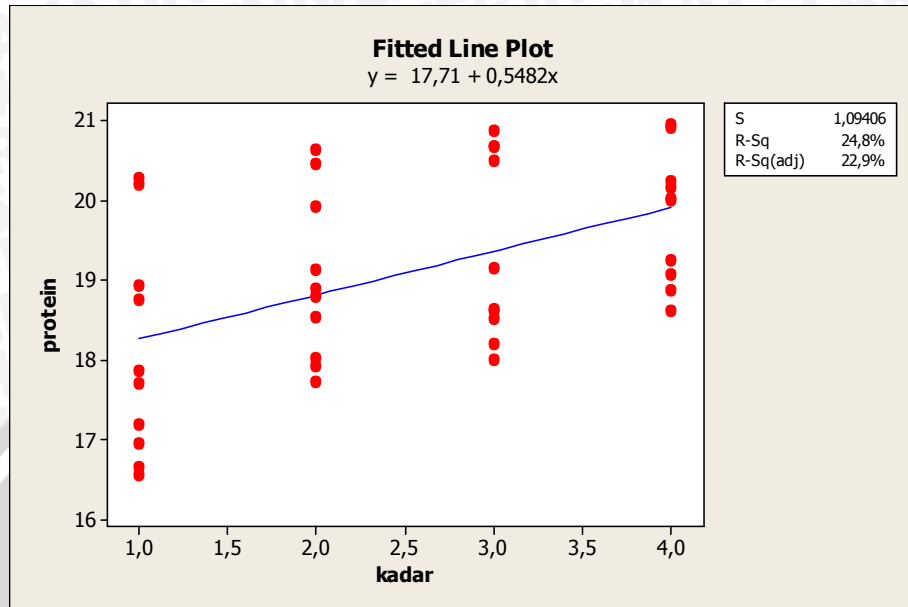
S = 1.09406 R-Sq = 24.8 % R-Sq(adj) = 22.9 %

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	15.0262	15.0262	12.5535	0.001
Error	38	45.4847	1.1970		
Total	39	60.5108			

Created with

Fitted Line Plot: protein versus proporsi



Regression Analysis: protein versus minggu

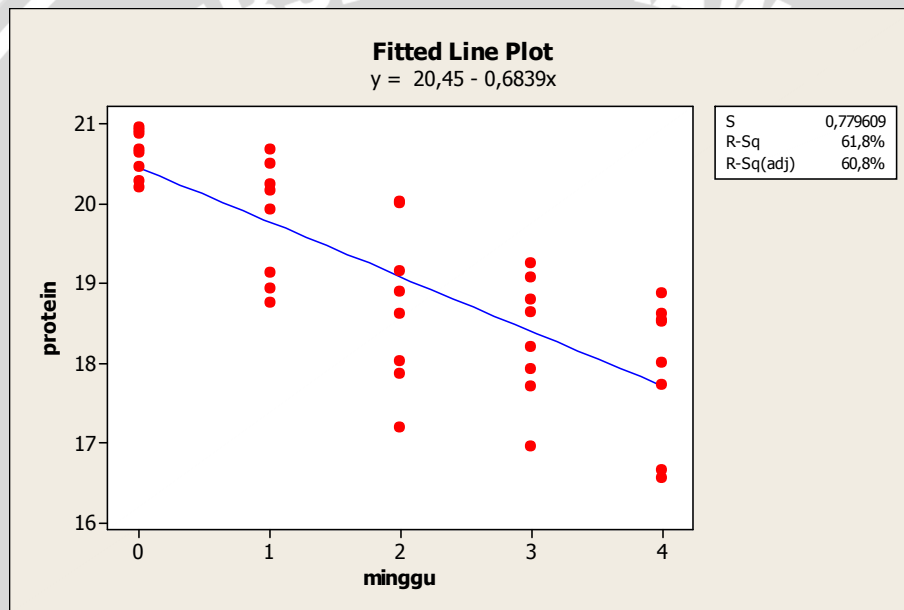
The regression equation is
 $\text{protein} = 20.4498 - 0.683875 \text{ minggu}$

S = 0.779609 R-Sq = 61.8 % R-Sq(adj) = 60.8 %

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	37.4148	37.4148	61.5587	0.000
Error	38	23.0960	0.6078		
Total	39	60.5108			

Fitted Line Plot: protein versus minggu



Lampiran 13. Data Kadar Abu Nugget Ikan Pari

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan		Rata-rata
		1	2	
S1	0	2.75	2.44	2.60
	7	2.45	2.25	2.35
	14	2.29	2.22	2.26
	21	2.23	2.19	2.21
	28	2.15	2.13	2.14
S2	0	2.17	2.93	2.55
	7	2.07	2.92	2.49
	14	2.05	2.83	2.44
	21	2.01	2.65	2.33
	28	2.01	2.05	2.03
S3	0	2.95	2.91	2.93
	7	2.91	2.84	2.88
	14	2.82	2.73	2.78
	21	2.55	2.54	2.55
	28	2.40	2.26	2.33
S4	0	2.81	2.80	2.80
	7	2.80	2.76	2.78
	14	2.73	2.60	2.67
	21	2.50	2.44	2.47
	28	2.13	2.37	2.25
Rata-Rata		2.44	2.54	

Hasil Anova Kadar Abu Nugget Ikan Pari

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign.
ulangan	0.1078275	1	0.1078275	1.7327134	0.2037244	
Kadar	0.9795545	3	0.3265182	5.2469236	0.008305	
minggu	1.3928751	4	0.3482188	5.5956374	0.0037709	
kadar x minggu	0.1263526	12	0.0105294	0.1692	0.9984764	
Residual	1.1823777	19	0.0622304			
Total	3.7889874	39	0.0971535			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata
 * : berbeda nyata

Lampiran 14. Data Kadar Lemak Nugget Ikan Pari

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan		Rata-rata
		1	2	
S1	0	5.59	5.87	5.73
	7	5.11	5.92	5.52
	14	5.09	4.05	4.57
	21	4.05	3.91	3.98
	28	3.68	3.47	3.58
S2	0	5.39	5.36	5.38
	7	4.89	5.78	5.34
	14	4.8	4.3	4.55
	21	3.93	3.83	3.88
	28	3.99	3.05	3.52
S3	0	5.33	5.06	5.20
	7	4.98	5.53	5.26
	14	3.92	3.91	3.92
	21	4.42	3.28	3.85
	28	3.28	3.15	3.22
S4	0	5.33	5.05	5.19
	7	4.8	4.39	4.60
	14	3.83	3.29	3.56
	21	3.28	3.05	3.17
	28	3.68	3.28	3.48
Rata-Rata		4.4685	4.2765	

Hasil Anova Kadar Lemak Nugget Ikan Pari

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign.
ulangan	0.36864	1	0.36864	2.5367649	0.1277229	
Kadar	2.64075	3	0.88025	6.0573656	0.0045065	
minggu	23.816675	4	5.9541687	40.973107	4.321E-09	*
kadar x minggu	1.181425	12	0.0984521	0.6774897	0.7524715	
Residual	2.76106	19	0.1453189			
Total	30.76855	39	0.7889372			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata
* : berbeda nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar Lemak Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Lama Pendinginan	Kadar Lemak	
	Rata-rata	Notasi
Minggu 0	5.37	c
Minggu 1	5.17	bc
Minggu 2	4.14	ab
Minggu 3	3.71	a
Minggu 4	3.44	a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Regression Analysis: lemak versus masa simpan

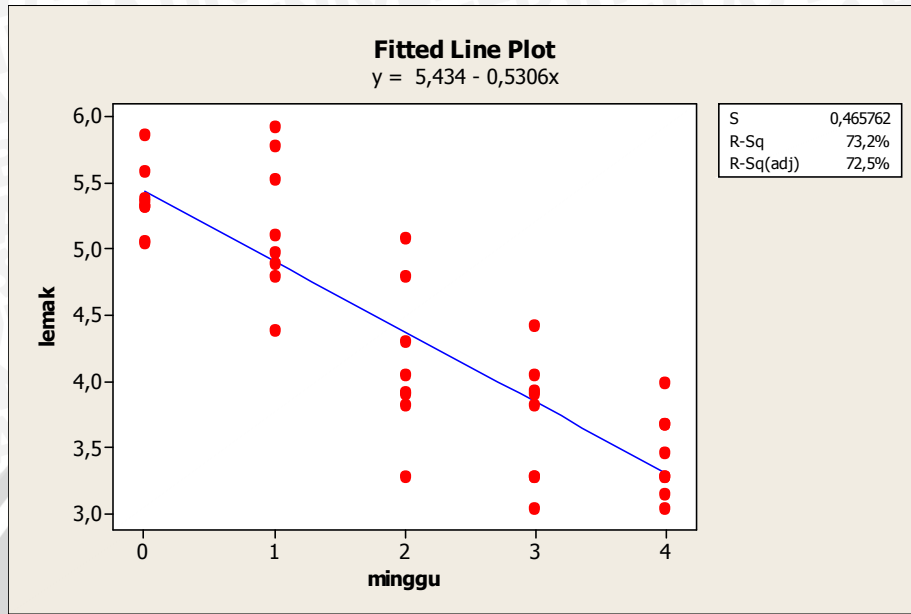
The regression equation is
 lemak = 5.43375 - 0.530625 minggu

S = 0.465762 R-Sq = 73.2 % R-Sq(adj) = 72.5 %

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	22.5250	22.5250	103.833	0.000
Error	38	8.2435	0.2169		
Total	39	30.7686			

Fitted Line Plot: lemak versus masa simpan



Lampiran 15. Data Kadar Serat Kasar Nugget Ikan Pari

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan		Rata-rata
		1	2	
S1	0	2.63	2.61	2.62
	7	1.73	1.75	1.74
	14	1.28	1.25	1.27
	21	0.56	0.54	0.55
	28	0.42	0.43	0.43
S2	0	2.67	2.64	2.66
	7	1.81	1.85	1.83
	14	1.41	1.42	1.42
	21	0.94	0.92	0.93
	28	0.61	0.65	0.63
S3	0	2.68	2.71	2.70
	7	1.86	1.82	1.84
	14	1.56	1.54	1.55
	21	1.38	1.36	1.37
	28	0.69	0.65	0.67
S4	0	2.86	2.85	2.86
	7	1.94	1.95	1.95
	14	1.87	1.85	1.86
	21	1.86	1.84	1.85
	28	0.91	0.92	0.92
Rata-Rata		1.5835	1.5775	

Hasil Anova Kadar Serat Kasar Nugget Ikan Pari

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign
ulangan	0.00036	1	0.00036	1.1324503	0.3005914	
kadar	1.70393	3	0.5679767	1786.6816	1.835E-23	*
minggu	18.792965	4	4.6982413	14779.236	6.865E-33	*
kadar x minggu	0.919095	12	0.0765913	240.93274	4.163E-18	
Residual	0.00604	19	0.0003179			
Total	21.42239	39	0.5492921			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata
 * : berbeda nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar Serat Kasar Nugget Ikan Pari Akibat Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka

Perlakuan	Kadar Serat Kasar	
	Rata-rata	Notasi
S1	1.32	a
S2	1.49	b
S3	1.62	c
S4	1.88	d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar Serat Kasar Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Lama Pendinginan	Kadar Serat Kasar	
	Rata-rata	Notasi
Minggu 0	2.70	e
Minggu 1	1.83	d
Minggu 2	1.52	c
Minggu 3	1.17	b
Minggu 4	0.66	a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Regression Analysis: serat kasar versus proporsi

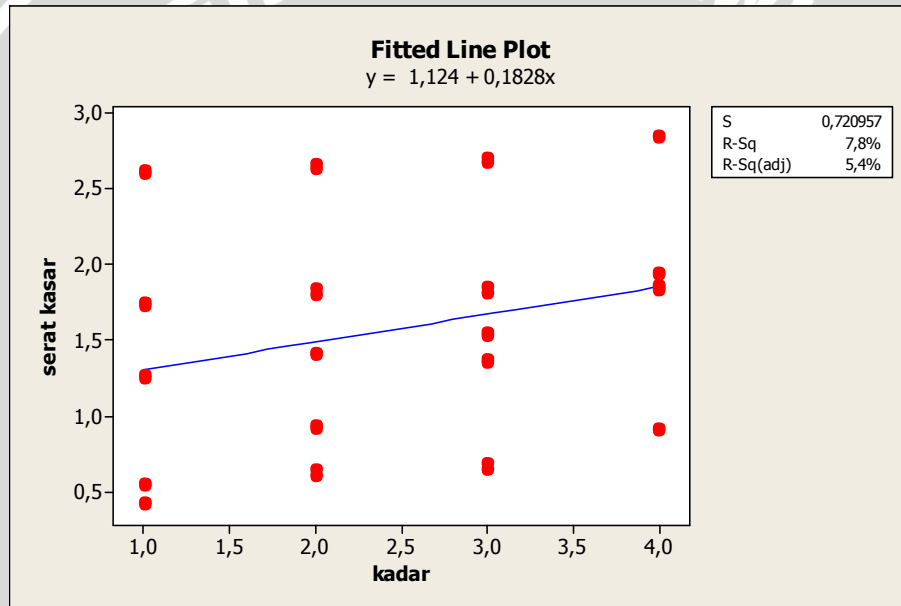
The regression equation is
 serat kasar = 1,124 + 0,1828 kadar

S = 0,720957 R-Sq = 7,8% R-Sq(adj) = 5,4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	1,6708	1,67079	3,21	0,081
Error	38	19,7516	0,51978		
Total	39	21,4224			

Fitted Line: serat kasar versus proporsi



Regression Analysis: serat kasar versus masa simpan

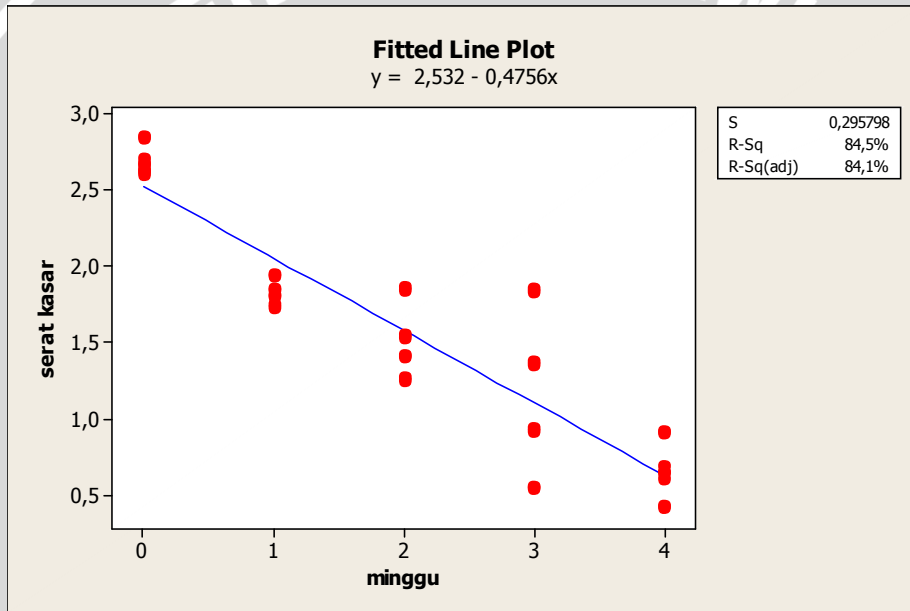
The regression equation is
 $\text{serat kasar} = 2,532 - 0,4756 \text{ minggu}$

S = 0,295798 R-Sq = 84,5% R-Sq(adj) = 84,1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	18,0975	18,0975	206,84	0,000
Error	38	3,3249	0,0875		
Total	39	21,4224			

Fitted Line: serat kasar versus masa simpan



Lampiran 16. Data Kadar a_w Nugget Ikan Pari

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan		Rata-rata
		1	2	
S1	0	0.81	0.82	0.82
	7	0.78	0.79	0.79
	14	0.77	0.78	0.78
	21	0.77	0.76	0.77
	28	0.67	0.7	0.73
S2	0	0.8	0.81	0.81
	7	0.77	0.79	0.78
	14	0.76	0.75	0.76
	21	0.76	0.75	0.76
	28	0.69	0.72	0.72
S3	0	0.78	0.79	0.79
	7	0.78	0.77	0.78
	14	0.77	0.76	0.77
	21	0.74	0.73	0.74
	28	0.71	0.72	0.71
S4	0	0.77	0.76	0.77
	7	0.76	0.76	0.76
	14	0.74	0.74	0.74
	21	0.74	0.72	0.73
	28	0.74	0.72	0.69
Rerata		0.7555	0.757	

Hasil Anova Kadar a_w Nugget Ikan Pari.

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign.
ulangan	2.25E-05	1	2.25E-05	0.2009401	0.659033	
kadar	0.0021875	3	0.0007292	6.5119467	0.0032489	
minggu	0.032225	4	0.0080563	71.947709	3.306E-11	*
kadar x minggu	0.006575	12	0.0005479	4.8932628	0.0010964	
Residual	0.0021275	19	0.000112			
Total	0.0431375	39	0.0011061			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata

* : berbeda nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar a_w Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Lama Pendinginan	Kadar a_w	
	Rata-rata	Notasi
Minggu 0	0.79	c
Minggu 1	0.77	bc
Minggu 2	0.75	b
Minggu 3	0.74	b
Minggu 4	0.70	a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

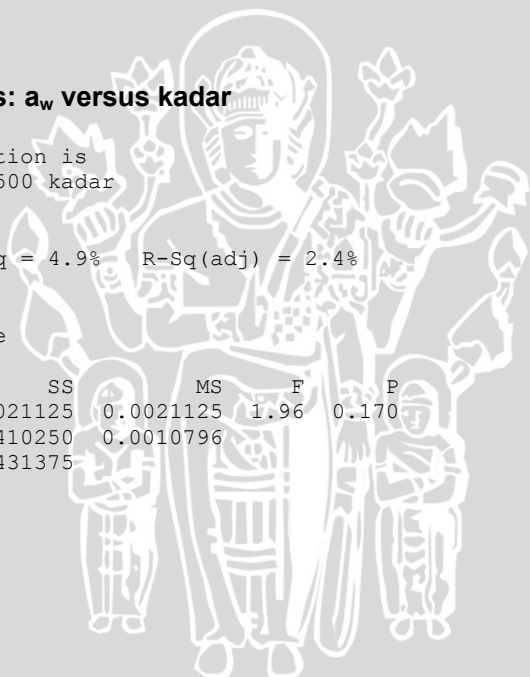
Regression Analysis: a_w versus kadar

The regression equation is
 $A_w = 0.7725 - 0.006500 \text{ kadar}$

S = 0.0328573 R-Sq = 4.9% R-Sq(adj) = 2.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0.0021125	0.0021125	1.96	0.170
Error	38	0.0410250	0.0010796		
Total	39	0.0431375			



Regression Analysis: a_w versus masa simpan

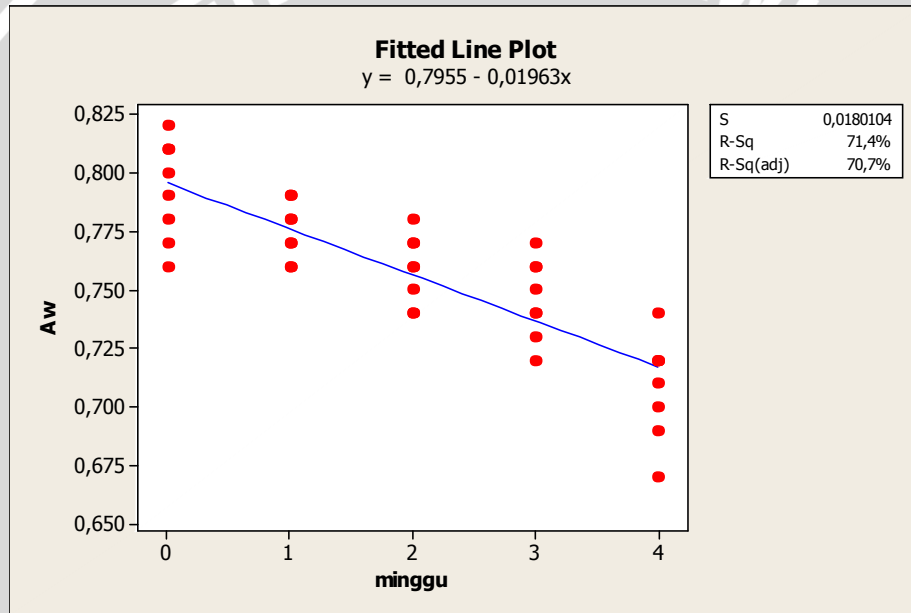
The regression equation is
 $A_w = 0,7955 - 0,01963 \text{ minggu}$

S = 0,0180104 R-Sq = 71,4% R-Sq(adj) = 70,7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,0308113	0,0308113	94,99	0,000
Error	38	0,0123263	0,0003244		
Total	39	0,0431375			

Fitted Line: a_w versus masa simpan



Lampiran 17. TPC

Minggu 0

Perlakuan	10 ⁻⁴		10 ⁻⁵	
	A	B	A	B
S1T0	76	31	4	13
S2T0	34	70	8	17
S3T0	47	55	27	9
S4T0	59	40	9	4

Perhitungan :

S1T0

A
 $10^{-4} = 76$
 $10^{-5} = 4$

B
 31
 13 } $5,35 \times 10^5$

S2T0

A
 $10^{-4} = 34$
 $10^{-5} = 8$

B
 70
 17 } $5,2 \times 10^5$

S3T0

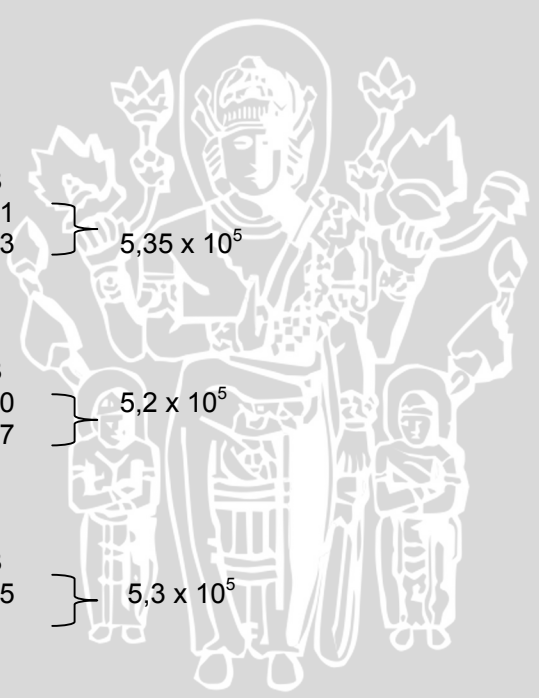
A
 $10^{-4} = 47$
 $10^{-5} = 27$

B
 55
 9 } $5,3 \times 10^5$

S4T0

A
 $10^{-4} = 59$
 $10^{-5} = 9$

B
 40
 4 } $5,3 \times 10^5$



Minggu I

Perlakuan	10^{-4}		10^{-5}	
	A	B	A	B
S1T0	34	70	19	15
S2T0	73	30	18	6
S3T0	35	68	6	22
S4T0	70	32	20	11

Perhitungan :

S1T1

A
 $10^{-4} = 34$
 $10^{-5} = 19$

B
 70
 15 } $5,2 \times 10^5$

S2T1

A
 $10^{-4} = 73$
 $10^{-5} = 18$

B
 30
 6 } $5,15 \times 10^5$

S3T1

A
 $10^{-4} = 35$
 $10^{-5} = 6$

B
 68
 22 } $5,15 \times 10^5$

S4T1

A
 $10^{-4} = 70$
 $10^{-5} = 20$

B
 32
 11 } $5,1 \times 10^5$

Minggu II

Perlakuan	10^{-4}		10^{-5}	
	A	B	A	B
S1T0	55	47	11	9
S2T0	68	33	21	27
S3T0	69	33	5	16
S4T0	47	53	28	23

Perhitungan :

S1T2

A
 $10^{-4} = 55$
 $10^{-5} = 11$

B
 47
 9 } $5,1 \times 10^5$

S2T2

A
 $10^{-4} = 68$
 $10^{-5} = 21$

B
 33
 27 } $5,05 \times 10^5$

S3T2

A
 $10^{-4} = 69$
 $10^{-5} = 5$

B
 33
 16 } $5,1 \times 10^5$

S4T2

A
 $10^{-4} = 47$
 $10^{-5} = 28$

B
 53
 23 } 5×10^5

Minggu III

Perlakuan	10^{-4}		10^{-5}	
	A	B	A	B
S1T0	59	40	23	23
S2T0	30	68	21	3
S3T0	63	35	25	13
S4T0	45	52	4	19

Perhitungan :

S1T3

A
 $10^{-4} = 59$
 $10^{-5} = 23$

B
 40
 23 } $4,95 \times 10^5$

S2T3

A
 $10^{-4} = 30$
 $10^{-5} = 21$

B
 68
 3 } $4,9 \times 10^5$

S3T3

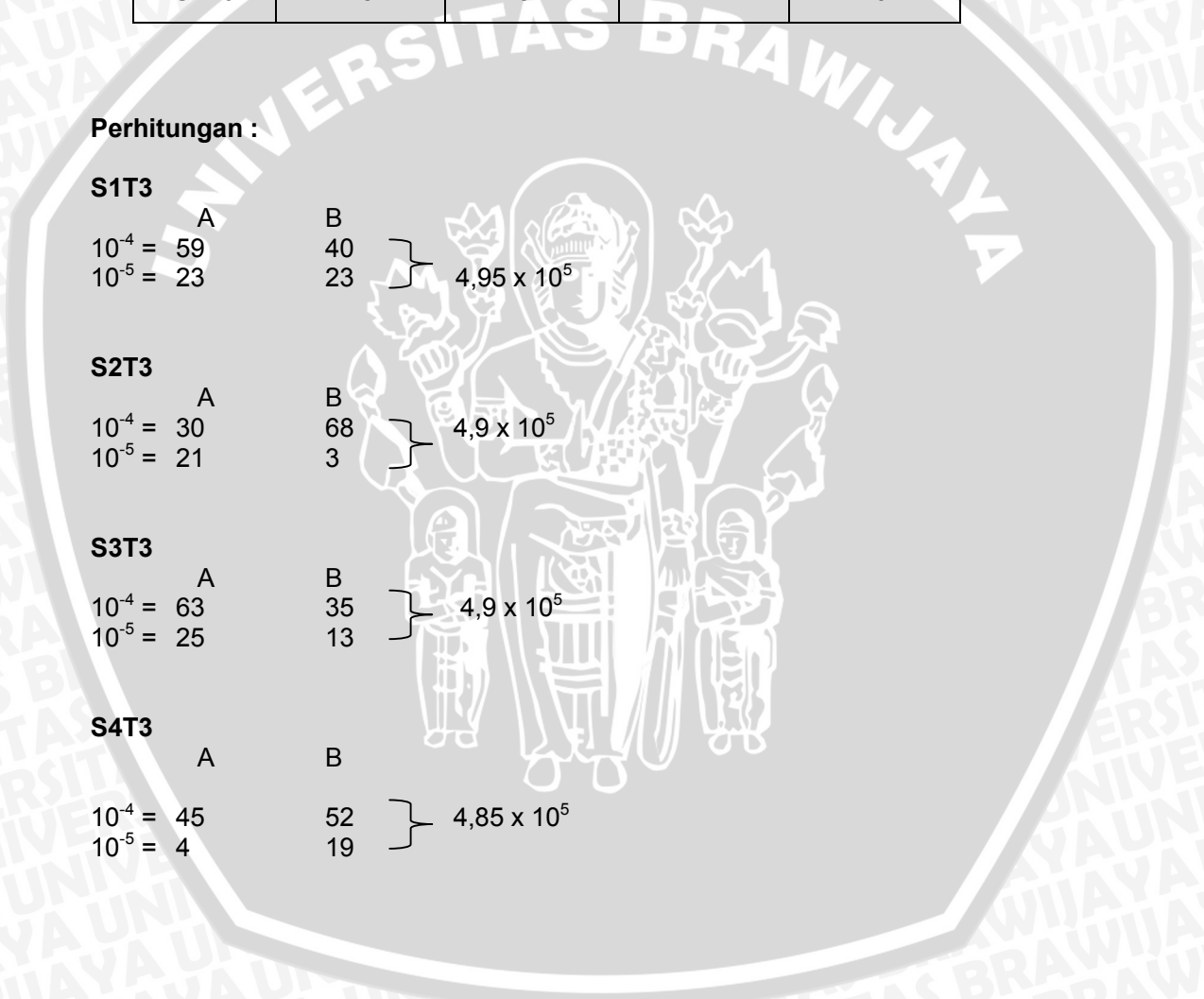
A
 $10^{-4} = 63$
 $10^{-5} = 25$

B
 35
 13 } $4,9 \times 10^5$

S4T3

A
 $10^{-4} = 45$
 $10^{-5} = 4$

B
 52
 19 } $4,85 \times 10^5$



Minggu IV

Perlakuan	10^{-4}		10^{-5}	
	A	B	A	B
S1T0	45	51	24	12
S2T0	35	60	17	17
S3T0	58	36	17	6
S4T0	56	40	8	17

Perhitungan :

S1T4

A
 $10^{-4} = 45$
 $10^{-5} = 24$

B
 51
 12 } $4,8 \times 10^5$

S2T4

A
 $10^{-4} = 35$
 $10^{-5} = 17$

B
 60
 17 } $4,75 \times 10^5$

S3T4

A
 $10^{-4} = 58$
 $10^{-5} = 17$

B
 36
 6 } $4,7 \times 10^5$

S4T4

A
 $10^{-4} = 56$
 $10^{-5} = 8$

B
 40
 17 } $4,8 \times 10^5$

Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Anova TPC Nugget Ikan Pari

EFFECT	SS	DF	MS	F	ProbF	Sign
kadar	163750000	3	54583333.33	3.402597403		
minggu	6807500000	4	1701875000	106.0909091	2.9562E-09	*
Residual	192500000	12	16041666.67			
Total	7163750000	19	377039473.7			

Keterangan : ns : tidak berbeda nyata
 * : berbeda nyata

Tabel Rata-rata Nilai Kadar TPC Nugget Ikan Pari Akibat Lama Penyimpanan Dingin

Lama Pendinginan	Kadar TPC	
	Rata-rata	Notasi
Minggu 0	5.28	d
Minggu 1	5.15	cd
Minggu 2	5.06	bc
Minggu 3	4.76	ab
Minggu 4	4.90	a

Keterangan:
 Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata
 Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Regression Analysis: nilai TPC versus kadar

The regression equation is
 nilai TPC = 5.070 - 0.01500 kadar

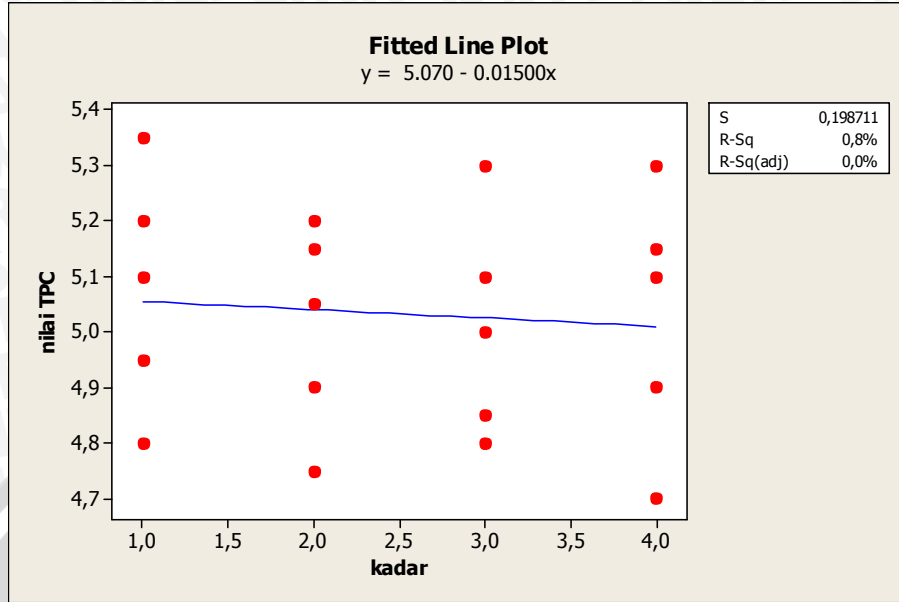
S = 0.198711 R-Sq = 0.8% R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0.005625	0.0056250	0.14	0.710
Error	18	0.710750	0.0394861		
Total	19	0.716375			

Fitted Line: nilai TPC versus kadar

Created with



Regresi Hubungan Nilai TPC Dengan Kadar



Regression Analysis: nilai TPC versus minggu

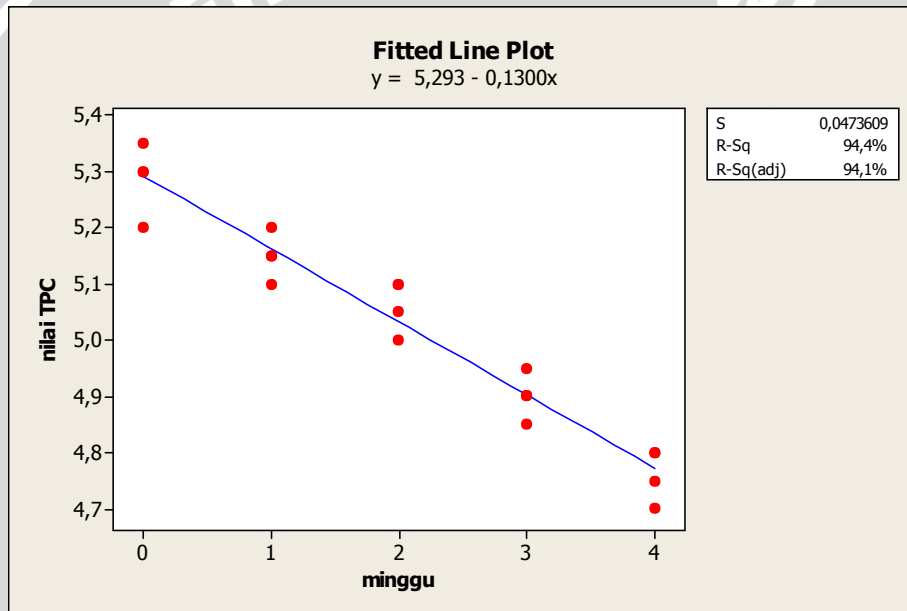
The regression equation is
 nilai TPC = 5,293 - 0,1300 minggu

S = 0,0473609 R-Sq = 94,4% R-Sq(adj) = 94,1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,676000	0,676000	301,37	0,000
Error	18	0,040375	0,002243		
Total	19	0,716375			

Fitted Line: nilai TPC versus minggu



Regresi Hubungan Nilai TPC Dengan Minggu

Lampiran 18. Data Nilai Warna Nugget Ikan Pari

Minggu	Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Rata-rata
0	S1	6	7	6	6	6	6	5	7	5	6	7	7	6	6	7	6	7	7	6	5	6.20
	S2	6	5	7	5	6	5	7	5	7	8	6	6	3	6	7	7	6	7	7	8	6.20
	S3	6	6	7	6	7	7	6	5	5	6	7	6	6	6	6	6	7	6	7	5	6.15
	S4	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	6	8	7	5	4	6.50
1	S1	6	6	7	6	7	7	6	2	5	7	6	7	5	3	6	6	6	6	6	7	5.85
	S2	6	6	7	6	7	7	6	5	5	6	6	4	6	4	6	6	6	6	6	7	5.90
	S3	5	7	6	6	6	5	8	6	6	4	7	7	5	6	7	6	7	7	6	3	6.00
	S4	5	6	6	7	6	6	6	6	6	7	5	6	4	5	6	5	5	6	7	7	5.85
2	S1	5	6	7	6	6	7	5	6	6	7	5	6	4	6	5	6	5	6	5	8	5.85
	S2	5	6	7	6	7	7	6	3	6	6	6	6	7	5	6	4	5	6	5	5	5.70
	S3	6	6	7	6	7	7	6	2	5	7	6	6	7	5	6	4	6	5	6	5	5.75
	S4	6	5	7	6	6	5	6	7	7	6	6	5	4	5	6	6	6	6	6	6	5.85
3	S1	5	6	7	6	7	7	6	3	6	6	6	7	5	7	6	6	6	7	6	7	6.10
	S2	7	7	7	6	8	7	5	4	5	5	6	6	6	5	6	6	6	5	7	7	6.05
	S3	6	6	6	6	7	7	8	7	5	4	7	6	6	6	7	6	7	7	6	2	6.10
	S4	7	7	7	6	8	7	5	4	5	5	5	4	7	6	6	6	7	6	7	6	6.05
4	S1	5	5	4	6	6	7	7	1	2	3	4	7	7	4	7	6	7	6	6	6	5.30
	S2	5	5	8	6	6	6	7	7	7	7	4	5	6	4	7	3	2	3	6	4	5.40
	S3	6	7	4	6	6	5	6	4	5	6	2	3	5	7	6	6	6	6	6	6	5.40
	S4	5	7	6	6	7	6	6	5	6	7	7	5	6	7	7	6	1	2	3	6	5.55



Friedman Test: G.Warna versus Kadar, Minggu

Friedman test for G.Warna by Kadar blocked by Minggu

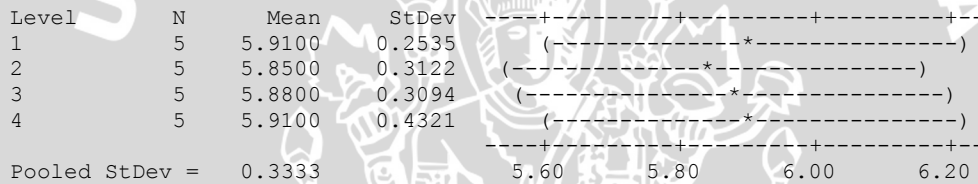
S = 1.38 DF = 3 P = 0.710
 S = 1.57 DF = 3 P = 0.667 (adjusted for ties)

Kadar	N	Est Median	Sum of Ranks
1	5	5.9188	15.0
2	5	5.8688	10.5
3	5	5.9063	13.0
4	5	5.8813	11.5
Grand median =		5.8938	

One-way ANOVA: G.Warna versus Kadar

Analysis of Variance for G.Warna

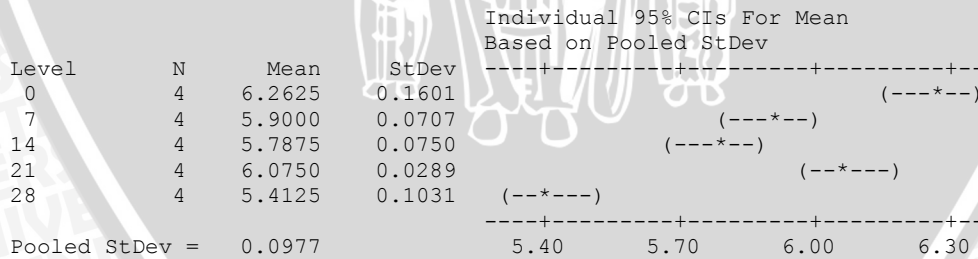
Source	DF	SS	MS	F	P
Kadar	3	0.012	0.004	0.04	0.990
Error	16	1.777	0.111		
Total	19	1.789			



One-way ANOVA: G.Warna versus Minggu

Analysis of Variance for G.Warna

Source	DF	SS	MS	F	P
Minggu	4	1.64625	0.41156	43.13	0.000
Error	15	0.14312	0.00954		
Total	19	1.78937			



Lampiran 19. Data Nilai Rasa Nugget Ikan Pari

Minggu	Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Rata-rata
0	S1	7	7	7	7	6	7	5	6	6	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6.55
	S2	7	4	7	7	4	7	6	7	6	6	6	7	7	6	6	8	5	6	6	7	6.25
	S3	7	4	6	7	6	6	7	7	6	6	6	5	7	5	6	5	7	5	7	8	6.15
	S4	8	6	6	4	7	7	7	7	7	7	5	7	6	6	6	5	8	6	6	4	6.25
1	S1	6	6	7	5	6	4	6	5	6	5	5	3	6	5	6	6	5	6	6	6	5.50
	S2	6	4	6	7	3	5	3	6	3	5	6	7	6	7	5	7	6	5	6	7	5.50
	S3	5	7	5	6	7	7	6	1	2	3	6	7	6	6	6	6	5	7	5	6	5.45
	S4	6	6	6	7	7	7	5	7	5	6	7	7	5	2	3	4	5	6	5	6	5.60
2	S1	5	6	5	6	7	7	6	5	7	6	6	5	7	6	6	5	6	7	7	6	6.05
	S2	7	6	3	6	6	6	7	6	5	7	6	6	7	6	7	7	6	2	5	7	5.90
	S3	5	4	4	6	6	6	7	6	6	7	5	6	6	7	6	6	6	6	6	7	5.90
	S4	8	7	5	4	7	6	3	5	6	7	6	6	6	6	7	7	8	7	5	4	6.00
3	S1	7	5	4	5	5	6	6	5	6	7	5	6	7	6	7	7	6	3	6	6	5.75
	S2	7	6	5	5	6	6	4	5	6	6	7	7	7	6	8	7	5	4	5	5	5.85
	S3	6	7	8	3	4	3	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	5	5	6	5.80
	S4	7	3	5	6	6	5	5	6	7	6	5	6	7	6	6	7	5	6	6	7	5.85
4	S1	6	5	5	6	3	5	4	6	4	5	6	6	5	5	4	8	6	5	6	6	5.30
	S2	5	5	4	6	6	7	7	1	2	3	4	7	7	4	7	6	7	6	6	6	5.30
	S3	6	4	5	6	4	7	3	2	3	6	4	5	6	7	6	6	7	6	4	5	5.10
	S4	6	4	5	6	4	7	3	2	3	6	4	5	6	7	6	6	7	6	4	5	5.10



Friedman Test: G.Rasa versus Kadar, Minggu

Friedman test for G.Rasa by Kadar blocked by Minggu

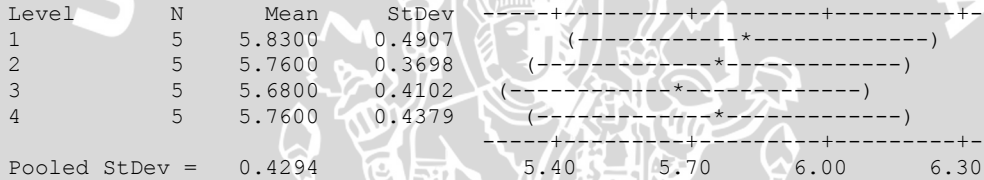
S = 4.98 DF = 3 P = 0.173
 S = 5.66 DF = 3 P = 0.129 (adjusted for ties)

Kadar	N	Est Median	Sum of Ranks
1	5	5.8875	15.0
2	5	5.8500	13.5
3	5	5.7625	7.0
4	5	5.8500	14.5
Grand median =		5.8375	

One-way ANOVA: G.Rasa versus Kadar

Analysis of Variance for G.Rasa

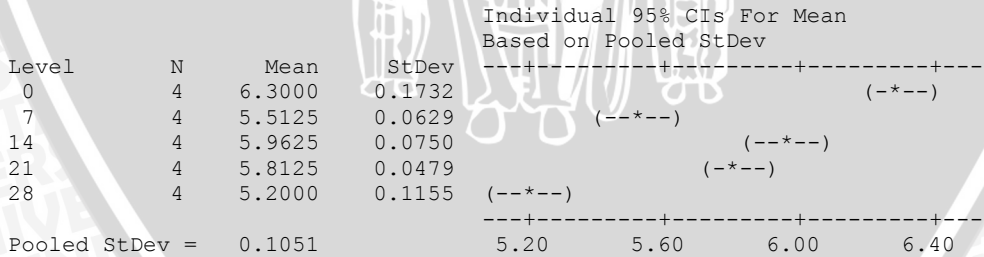
Source	DF	SS	MS	F	P
Kadar	3	0.056	0.019	0.10	0.958
Error	16	2.950	0.184		
Total	19	3.006			



One-way ANOVA: G.Rasa versus Minggu

Analysis of Variance for G.Rasa

Source	DF	SS	MS	F	P
Minggu	4	2.8408	0.7102	64.32	0.000
Error	15	0.1656	0.0110		
Total	19	3.0064			



Lampiran 20. Data Nilai Aroma Nugget Ikan Pari

Minggu	Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Rata-rata
0	S1	6	7	5	7	6	6	6	7	6	7	6	7	5	6	7	6	7	7	7	6	6.35
	S2	6	4	6	6	6	7	8	6	6	4	7	7	7	7	3	6	7	7	7	6.20	
	S3	6	6	6	5	6	6	6	5	7	7	7	7	5	6	6	7	6	6	6	6.10	
	S4	6	4	6	5	6	7	7	7	7	7	6	7	6	6	7	4	6	5	6	6.05	
1	S1	6	6	6	7	7	7	5	7	5	6	7	7	5	2	3	4	5	6	5	6	5.60
	S2	4	8	6	6	3	6	6	5	4	6	7	6	6	5	5	6	6	6	5	8	5.70
	S3	6	4	6	4	6	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	7	7	2	2	6	5.60
	S4	6	4	3	7	7	6	4	6	6	6	3	5	6	7	6	7	5	7	7	6	5.70
2	S1	4	8	6	6	3	6	6	5	4	6	7	6	6	5	5	6	6	6	5	8	5.70
	S2	4	7	6	5	5	7	7	7	4	3	7	5	6	5	7	7	6	5	4	7	5.70
	S3	6	4	3	7	7	6	4	6	6	6	3	5	6	7	6	7	5	7	7	6	5.7
	S4	6	4	6	4	6	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	7	7	2	2	6	5.60
3	S1	7	5	7	6	7	6	8	7	5	4	7	6	5	6	7	4	5	6	6	7	6.05
	S2	7	5	6	6	6	5	7	7	5	7	3	6	7	6	6	6	7	5	6	6	5.95
	S3	6	4	4	6	7	6	5	5	7	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	7	5.90
	S4	6	7	5	3	6	6	6	6	6	7	6	7	6	5	7	6	6	5	6	5	5.85
4	S1	4	5	6	5	3	6	6	6	5	5	7	2	6	6	7	7	5	7	4	5	5.35
	S2	6	5	5	6	3	5	4	6	4	5	6	6	5	5	4	8	6	5	6	6	5.30
	S3	5	7	6	6	3	5	5	4	5	6	6	6	7	6	5	5	7	6	5	7	5.60
	S4	6	7	4	6	6	5	6	4	5	6	2	3	5	7	6	6	6	6	6	6	5.40



Friedman Test: G.Aroma versus Kadar, Minggu

Friedman test for G.Aroma by Kadar blocked by Minggu

S = 1.68 DF = 3 P = 0.641
 S = 1.91 DF = 3 P = 0.591 (adjusted for ties)

Kadar	N	Est Median	Sum of Ranks
1	5	5.7062	14.5
2	5	5.6938	13.5
3	5	5.6687	12.5
4	5	5.6062	9.5

Grand median = 5.6687

One-way ANOVA: G.Aroma versus Kadar

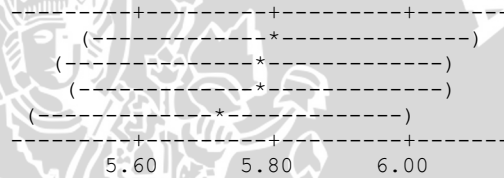
Analysis of Variance for G.Aroma

Source	DF	SS	MS	F	P
Kadar	3	0.0210	0.0070	0.07	0.973
Error	16	1.4960	0.0935		
Total	19	1.5170			

Level	N	Mean	StDev
1	5	5.8100	0.3927
2	5	5.7700	0.3347
3	5	5.7800	0.2168
4	5	5.7200	0.2465

Pooled StDev = 0.3058

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev



One-way ANOVA: G.Aroma versus Minggu

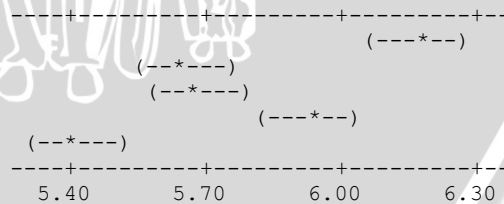
Analysis of Variance for G.Aroma

Source	DF	SS	MS	F	P
Minggu	4	1.37325	0.34331	35.82	0.000
Error	15	0.14375	0.00958		
Total	19	1.51700			

Level	N	Mean	StDev
0	4	6.1750	0.1323
7	4	5.6500	0.0577
14	4	5.6750	0.0500
21	4	5.9375	0.0854
28	4	5.4125	0.1315

Pooled StDev = 0.0979

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev



Lampiran 21. Data Nilai Tekstur Nugget Ikan Pari

Minggu	Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Rata-rata
0	S1	4	5	6	6	7	7	7	6	8	6	6	7	5	7	6	6	6	7	6	7	6.25
	S2	5	6	7	6	6	7	5	6	6	7	7	7	7	6	8	7	5	4	5	5	6.10
	S3	6	5	7	6	6	5	7	6	6	7	7	7	7	6	7	5	6	6	7	7	6.30
	S4	6	6	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	4	7	7	7	7	7	7	5	6.25
1	S1	4	5	7	6	5	7	5	7	7	7	6	8	7	5	4	5	5	6	4	5	5.75
	S2	5	7	8	6	6	3	6	7	7	6	6	3	6	5	7	6	6	5	5	7	5.85
	S3	4	7	7	4	6	6	7	5	6	7	6	7	7	6	3	6	6	6	6	5	5.85
	S4	4	6	7	7	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	5	5	6	3	6	6	5.90
2	S1	5	6	6	7	6	6	6	6	6	7	5	6	7	6	7	7	6	3	6	6	6.00
	S2	6	5	7	5	6	5	7	5	7	8	6	6	7	6	7	7	6	5	5	6	6.10
	S3	6	5	7	6	6	5	6	7	7	6	6	6	7	6	7	7	6	2	5	7	6.00
	S4	6	5	6	7	5	6	7	6	7	6	6	7	5	3	6	6	6	6	6	7	5.95
3	S1	7	7	6	6	5	4	5	6	6	6	6	2	6	6	5	6	5	6	7	7	5.70
	S2	5	6	7	4	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	2	5	7	5	4	6	5.70
	S3	5	7	6	6	7	6	6	5	6	7	7	5	6	7	7	6	1	2	3	6	5.55
	S4	6	6	7	5	6	4	5	6	5	5	5	3	6	6	5	6	7	7	6	6	5.60
4	S1	6	6	7	5	6	4	6	5	6	5	5	3	6	5	6	6	5	6	6	6	5.50
	S2	6	5	6	7	5	7	6	6	6	7	4	6	7	3	5	3	6	3	5	6	5.45
	S3	5	5	8	6	6	6	7	7	7	7	4	5	6	4	7	3	2	3	6	4	5.40
	S4	5	5	4	6	6	7	7	1	2	3	4	7	7	4	7	6	7	6	6	6	5.30



Friedman Test: G.Tekstur versus Kadar, Minggu

Friedman test for G.Tekstu by Kadar blocked by Minggu

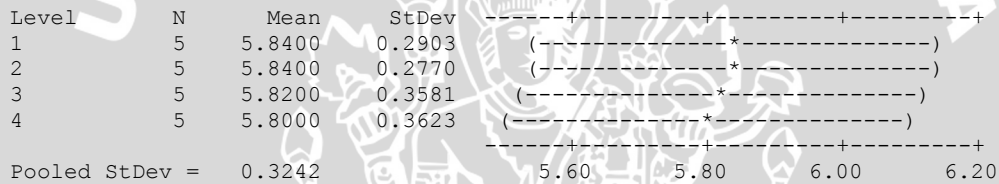
S = 0.90 DF = 3 P = 0.825
 S = 0.98 DF = 3 P = 0.807 (adjusted for ties)

Kadar	N	Est Median	Sum of Ranks
1	5	5.8438	13.5
2	5	5.8688	14.0
3	5	5.8313	12.0
4	5	5.7813	10.5
Grand median =		5.8313	

One-way ANOVA: G.Tekstur versus Kadar

Analysis of Variance for G.Tekstu

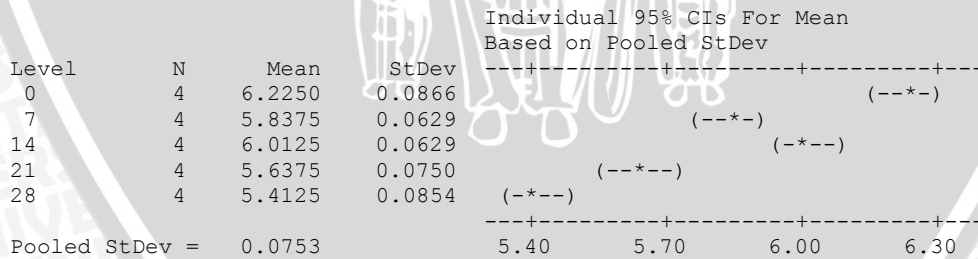
Source	DF	SS	MS	F	P
Kadar	3	0.006	0.002	0.02	0.997
Error	16	1.682	0.105		
Total	19	1.687			



One-way ANOVA: G.Tekstur versus Minggu

Analysis of Variance for G.Tekstu

Source	DF	SS	MS	F	P
Minggu	4	1.60250	0.40062	70.70	0.000
Error	15	0.08500	0.00567		
Total	19	1.68750			



Lampiran 22. Perlakuan Terbaik

Kombinasi Perlakuan Proporsi

NO.	VARIABEL	PERLAKUAN				TERBAIK	TERJELEK	SELISIH
		S1	S2	S3	S4			
1	Air	60,31	59,75	59,65	59,47	60,309	59,467	0,842
2	Protein	18,12	19,01	19,39	19,82	19,815	18,116	1,699
3	Abu	2,31	2,37	2,69	2,59	2,690	2,310	0,380
4	Lemak	4,67	4,53	4,29	4,00	4,674	3,998	0,676
5	Serat Kasar	1,32	1,49	1,63	1,89	1,885	1,320	0,565
6	Aw	0,77	0,76	0,75	0,74	0,774	0,736	0,038
7	TPC	5,08	5,01	5,01	5,03	5,080	5,010	0,070
8	Warna	5,86	5,85	5,88	5,96	5,960	5,850	0,110
9	Rasa	5,83	5,76	5,68	5,76	5,830	5,680	0,150
10	Aroma	5,81	5,77	5,78	5,72	5,810	5,720	0,090
11	Tekstur	5,84	5,84	5,82	5,80	5,840	5,800	0,040

Kombinasi Perlakuan Masa Simpan

NO.	VARIABEL	PERLUKUAN					TERBAIK	TERJELEK	SELISIH
		T0	T1	T2	T3	T4			
1	Air	60,71	60,46	59,65	59,15	59,01	60,708	59,011	1,697
2	Protein	20,62	19,80	18,73	18,32	17,94	20,624	17,941	2,683
3	Abu	2,72	2,62	2,53	2,39	2,19	2,719	2,188	0,531
4	Lemak	5,37	5,18	4,15	3,72	3,45	5,373	3,448	1,925
5	Serat Kasar	2,71	1,84	1,52	1,18	0,66	2,706	0,660	2,046
6	Aw	0,79	0,78	0,76	0,75	0,71	0,793	0,709	0,084
7	TPC	5,28	5,15	5,06	4,76	4,90	5,280	4,760	0,520
8	Warna	6,26	5,90	5,79	6,08	5,41	6,263	5,413	0,850
9	Rasa	6,30	5,51	5,96	5,81	5,20	6,300	5,200	1,100
10	Aroma	6,18	5,65	5,68	5,94	5,41	6,175	5,413	0,763
11	Tekstur	6,23	5,84	6,01	5,64	5,41	6,225	5,413	0,812



PERLAKUAN TERBAIK PADA PROPORSI

VARIABEL	BV	BN	[1]		[2]		[3]		[4]	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
Air	0,882	0,102	1,000	0,102	0,342	0,035	0,214	0,022	0,000	0,000
Protein	0,471	0,055	0,000	0,000	0,524	0,029	0,750	0,041	1,000	0,055
Abu	0,954	0,111	0,000	0,000	0,155	0,017	1,000	0,111	0,745	0,082
Lemak	0,771	0,089	1,000	0,089	0,790	0,071	0,426	0,038	0,000	0,000
Serat Kasar	0,680	0,079	0,000	0,000	0,304	0,024	0,540	0,043	1,000	0,079
Aw	0,830	0,096	1,000	0,096	0,684	0,066	0,447	0,043	0,000	0,000
TPC	0,876	0,102	1,000	0,102	0,000	0,000	0,000	0,000	0,286	0,029
Warna	0,725	0,084	0,091	0,008	0,000	0,000	0,273	0,023	1,000	0,084
Rasa	0,654	0,076	1,000	0,076	0,533	0,040	0,000	0,000	0,533	0,040
Aroma	0,784	0,091	1,000	0,091	0,556	0,051	0,667	0,061	0,000	0,000
Tekstur	1,000	0,116	1,000	0,116	1,000	0,116	0,500	0,058	0,000	0,000
Jumlah				0,062*		0,041		0,040		0,034

PERLAKUAN TERBAIK PADA MASA SIMPAN

VARIABEL	BV	BN	[0]		[1]		[2]		[3]		[4]	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
Air	0,882	0,102	1,000	0,102	0,854	0,087	0,374	0,038	0,083	0,008	0,000	0,000
Protein	0,471	0,055	1,000	0,055	0,691	0,038	0,294	0,016	0,142	0,008	0,000	0,000
Abu	0,954	0,111	1,000	0,111	0,823	0,091	0,652	0,072	0,379	0,042	0,000	0,000
Lemak	0,771	0,089	1,000	0,089	0,897	0,080	0,364	0,033	0,141	0,013	0,000	0,000
Serat Kasar	0,680	0,079	1,000	0,079	0,576	0,045	0,422	0,033	0,252	0,020	0,000	0,000
Aw	0,830	0,096	1,000	0,096	0,791	0,076	0,597	0,057	0,448	0,043	0,000	0,000
TPC	0,876	0,102	1,000	0,102	0,750	0,076	0,577	0,059	0,000	0,000	0,269	0,027
Warna	0,725	0,084	1,000	0,084	0,574	0,048	0,441	0,037	0,779	0,066	0,000	0,000
Rasa	0,654	0,076	1,000	0,076	0,284	0,022	0,693	0,053	0,557	0,042	0,000	0,000
Aroma	0,784	0,091	1,000	0,091	0,311	0,028	0,344	0,031	0,689	0,063	0,000	0,000
Tekstur	1,000	0,116	1,000	0,116	0,523	0,061	0,738	0,086	0,277	0,032	0,000	0,000
Jumlah				1,000*		0,653		0,515		0,336		0,027

Keterangan :

BV = Bobot Variabel

BN = Bobot Normal

Ne = Nilai Efektifitas

Nh = Nilai Hasil

* = Perlakuan Terbaik